

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

ISSN 2076-586X

INDEX  COPERNICUS
I N T E R N A T I O N A L

ICV 2015: 53,99

ВІСНИК ЧЕРКАСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Серія
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Виходить 18 разів на рік

Заснований у березні 1997 року

№ 11. 2016

Черкаси – 2016

**Засновник, редакція, видавець і виготовлювач –
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Свідоцтво про державну перереєстрацію КВ №21391-11191Р**

Матеріали «Вісника» присвячені проблемам едукативної роботи у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах. У публікаціях досліджуються різні аспекти розвитку та становлення вищої школи та інших закладів освіти, особливості організації різних форм навчання, розробки нових педагогічних технологій, педагогічні умови ефективності пізнавальної діяльності студентів та школярів, неперервність професійної освіти та ін.

Наукові статті збірника рекомендовані викладачам вищої та загальноосвітньої школи, студентам, магістрантам та аспірантам.

Журнал входить до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» на підставі Наказу МОН України від 12 травня 2015 р. № 528).

Випуск № 11 наукового журналу Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки» рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою радою Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 4 від 23.12.2016 року).

*Журнал індексується в міжнародній наукометричній базі **Index Copernicus** (ICV 2015: 53,99) та реферується Українським реферативним журналом «Джерело» (засновники: Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського), індексується Google Scholar.*

Головна редакційна колегія:

Черевко О.В., д.е.н. (головний редактор); Боєчко Ф.Ф., член-кор. НАПН України, д.б.н., проф. (заступник головного редактора); Корновенко С.В., д.і.н., проф. (заступник головного редактора); Кирилюк С.М., д.е.н., доц. (відповідальний секретар); Архипова С.П., к.пед.н., проф.; проф.; Гнезділова К.М., д.пед.н., доц.; Головня Б.П., д.т.н., доц.; Гусак А.М., д.ф.-м.н., проф.; Землюліна Н.І., д.і.н., доц.; Жаботинська С.А., д.філол.н., проф.; Кузьмінський А.І., член-кор. НАПН України, д.пед.н., проф.; Кукурудза І.І., д.е.н., проф.; Лизогуб В.С., д.б.н., проф.; Ляшенко Ю.О., д.ф.-м.н., доц.; Марченко О.В., д.філос.н., проф.; Масненко В.В., д.і.н., проф.; Мігус І.П., д.е.н., проф.; Мінаєв Б.П., д.х.н., проф.; Морозов А.Г., д.і.н., проф.; Перехрест О.Г., д.і.н., проф.; Поліщук В.Т., д.філол.н., проф.; Савченко О.П., д.пед.н., проф.; Селіванова О.О., д.філол.н., проф.; Чабан А.Ю., д.і.н., проф.; Шпак В.П., д.пед.н., проф.

Редакційна колегія серії:

Гнезділова К.М., д.пед.н., доц. (відповідальний редактор напрямку "Методика навчання"); Сердюк З.О., к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Методика навчання"); Шпак В.П., д.пед.н., проф. (відповідальний редактор напрямку "Управління освітою"); Михальчук О.О., к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Управління освітою"); Десятов Т. М., д.пед.н., проф. (відповідальний редактор напрямку "Теорія та історія педагогіки"); Бондаренко О.М., к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Теорія та історія педагогіки"); Архипова С.П., к.пед.н., проф. (відповідальний редактор напрямку "Соціальна педагогіка"); Майборода Г.Я., к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Соціальна педагогіка"); Данилюк С.С., д.пед.н., доц. (відповідальний редактор напрямку "Професійна освіта"); Лодатко Є.О., д.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Професійна освіта"); Акуленко І.А., д.пед.н., проф.; Бурда М.І., д.пед.н., проф., академік НАПН України; Вовк О.І., д.пед.н., доц.; Грабовий А.К., к.пед.н., доц.; Градовський А.В., д.пед.н., проф.; Гриценко В.Г., к.пед.н., доц.; Десятов Т.М., д.пед.н., проф.; Дімітріна Каменова, проф. (Болгарія); Євтух М.Б., д.пед.н., проф., академік НАПН України; Капська А.Й., д.пед.н., проф.; Кондрашова Л.В., д.пед.н., проф.; Король В.М., к.пед.н., проф.; Крилова Т.В., д.пед.н., проф.; Кузьмінський А.І., член-кор. НАПН України, д.пед.н., проф.; Мельников О.І., д.пед.н., проф. (Білорусь); Мілушев В.Б., доктор, проф. (Болгарія); Ничкало Н.Г., д.пед.н., проф., академік НАПН України; Остапенко Н.М., д.пед.н., проф.; Савченко О.П., д.пед.н., проф.; Семеріков С.О., д.пед.н., проф.; Симоненко Т.В., д.пед.н., проф.

За зміст публікації відповідальність несуть автори.

Адреса редакційної колегії:

18000, Черкаси, бульвар Шевченка, 79,
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького,
кафедра математики та методики навчання математики. Тел. (0472) 36-03-21
web-сайт: <http://ped-ejournal.cdu.edu.ua/index>
e-mail: serdyuk_z@ukr.net

УДК 519.635:004(075.8)

ВЛАСЕНКО К. В.,

доктор педагогічних наук, професор
кафедри вищої математики Донбаської
машинобудівної академії

СІТАК І. В.,

старший викладач кафедри вищої
математики та комп'ютерних технологій
Інституту хімічних технологій (м. Рубіжне)
Східноукраїнського національного
університету імені Володимира Даля

МЕТОДИКА КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ БАКАЛАВРІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На основі аналізу досвіду науковців і власного дослідження з'ясовано та описано складові методики (принципи, цілі, зміст, методи, форми і засоби навчання), що уможлиблює результативне опанування студентами диференціальних рівнянь. Показано, що використання методики комп'ютерно-орієнтованого практичного навчання диференціальних рівнянь сприяє ефективній та оптимальній взаємодії викладача та бакалаврів з інформаційних технологій, допомагає повною мірою реалізувати всі етапи формування матеріалізованих, мовленнєвих і розумових дій майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій.

Ключові слова: диференціальні рівняння, комп'ютерно-орієнтовані практичні заняття, матеріалізовані дії, мовленнєві дії, розумові дії.

Постановка проблеми. Застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій під час освітнього процесу є ознакою сучасного підходу до навчання. Неможливо уявити фахівця з інформаційних технологій (ІТ), що не має навичок застосування сучасних програмних засобів опанування навчальними дисциплінами. У першу чергу це стосується комп'ютерних дисциплін, але не менш важливим є використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) під час навчання фундаментальних дисциплін, зокрема диференціальних рівнянь (ДР).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Учені З. В. Бондаренко [1], В. І. Ключко [3], К. В. Власенко [2], Т. С. Максимова [5], К. І. Словак [8] досліджували комп'ютерно-орієнтоване практичного навчання математичних дисциплін майбутніх фахівців різних спеціальностей. Науковці зробили вагомий внесок у теоретичне осмислення проблеми вдосконалення навчання математичних дисциплін студентів через залучення комп'ютерно-орієнтованих технологій, однак практика засвідчує потребу в розробці методики комп'ютерно-орієнтованого практичного навчання диференціальних рівнянь бакалаврів з інформаційних технологій.

Метою статті є створення та опис складових методики (принципів, цілей, змісту, методів, форм і засобів), що уможлиблює результативне опанування студентами диференціальних рівнянь. Показано, що зв'язок між складовими забезпечується через використання комп'ютерно-орієнтованого супроводу навчання ДР, що розміщено на навчальному сайті.

Виклад основного матеріалу. Активне використання майбутніми фахівцями отриманих знань під час опанування ДР може відбуватись під час комп'ютерно-орієнтованих практичних занять. На думку О. М. Яцько [9, с.135], «комп'ютерно-орієнтоване практичне заняття – вид навчальної діяльності, пов'язаний із набуттям студентами практичних навичок у відповідній галузі знань з використанням

комп'ютера. Будується на поєднанні традиційних і комп'ютерних форм навчання та контролю знань і орієнтовано на розв'язування задач, що забезпечують наступність між практичними, лабораторними і лекційними заняттями на основі внутрішніх і міждисциплінарних логічних зв'язків».

Під час навчання ДР, практичні заняття мають забезпечувати формування дій бакалаврів з ІТ, що уможливають розвиток їхніх умінь створювати диференціальні моделі, застосовувати процедури розв'язування диференціальних рівнянь і їх систем, залучати програмні засоби для аналізу та розв'язування диференціальних моделей. Погоджуючись із О. Е. Коваленко [4], під час організації навчально-професійної діяльності у процесі практичного навчання ДР ми дотримуємось етапів, що передбачають послідовне формування матеріалізованих, речових і мисленневих дій. Вслід за вченою, ми вважаємо, що ознаками результативного формування дій під час опанування студентами ДР є розумність, усвідомленість, системність, узагальненість і критичність їх залучення в процесі навчання.

Створюючи методику комп'ютерно-орієнтованого практичного навчання ДР бакалаврів з ІТ, ми дотримуємось думки [7], що формування певних якостей зазначених дій уможливується через комп'ютерно-орієнтований супровід вищевказаних етапів (табл. 1). Обумовлюється це широким залученням сервісів технологій веб-2.0, технологій змішаного (аудиторного, дистанційного і мобільного) навчання, хмарних технологій, що впливають на взаємозв'язок усіх компонентів методики.

Ґрунтується така залежність на поєднанні дидактичних принципів традиційного і дистанційного навчання, обумовлених застосуванням комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання для забезпечення:

- комбінування колективної навчальної діяльності студентів із індивідуальним підходом опанування студентами ДР;
- стимулювання та мотивації навчально-професійної діяльності бакалаврів;
- навчальних матеріалів у будь-який час, що задовольняє студентів;
- доцільності залучення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання на будь-якому з етапів формування дій бакалаврів;
- формування абстрактного і системного мислення майбутніх фахівців з ІТ через кореляційний зв'язок візуального, слухового сприйняття, інтерактивності.

Інтерактивність формування матеріалізованих, мовленневих і розумових дій під час практичного аудиторного навчання ДР бакалаврів з ІТ забезпечується через застосування навчально-методичного посібника «Комп'ютерно-орієнтовані практичні заняття із диференціальних рівнянь» [2]. Розроблені нами 16 практичних занять будуються на поєднанні традиційних і комп'ютерних методів і форм навчання та контролі знань й орієнтовані на розв'язування задач, що забезпечують наступність між практичними та лекційними заняттями на основі внутрішніх і міждисциплінарних логічних зв'язків, важливих для майбутніх фахівців із інформаційних технологій.

Навчально-методичний посібник містить методичні рекомендації до організації проведення практичних занять і пропонує навчальні матеріали:

- призначені для застосування з метою опанування студентами процедурами розв'язування різних типів диференціальних рівнянь першого порядку, лінійних диференціальних рівнянь n -го порядку та систем диференціальних рівнянь;
- представлені з урахуванням різного рівня підготовки студентів, які активно залучаються до самостійної діяльності, обираючи для себе доступний рівень засвоєння;
- призначені через свою структурованість для створення презентацій, що можуть бути застосовані під час навчання студентів розв'язуванню диференціальних рівнянь і математичному моделюванню;

Таблиця 1

Характеристика етапів формування дій

Назва етапу формування дії	Засоби формування дії		
	Зміст	Методи і форми навчання	Комп'ютерно-орієнтовані засоби
Формування матеріалізованих дій під час пояснення процедур розв'язування ДР і їх систем	Тестові завдання на розпізнавання типів ДР, визначення їх порядку, відтворення найпростіших математичні дій, усвідомлення сукупності елементів, що входять до ДР, виконання заміни змінних у ДР, повторення	Репродуктивний, пояснювально-ілюстративний методи під час колективної роботи, пошуковий метод під час індивідуальної роботи	Процедури і тренажери розв'язування ДР та їх систем, програмні засоби візуалізації для інтерпретації результатів розрахунків
Формування мовленнєвих дій під час обговорення та аналізу диференціальних моделей	Завдання на відтворення певних процедур розв'язування ДР; практичні завдання на систематизацію й узагальнення знань у системі міжпредметних зв'язків, формування вміння математичного моделювання певних процесів	Репродуктивний, пояснювально-ілюстративний та пошуковий методи під час індивідуальної роботи, пояснювально-ілюстративний під час індивідуальної роботи	Процедури і тренажери розв'язування ДР та їх систем, динамічні моделі, програмні засоби комп'ютерного моделювання, онлайн-калькулятори для здійснення розрахунків
Формування розумових дій	Професійно орієнтовані завдання на імітацію майбутньої професійної діяльності студентів (завдання-кейси)	Дослідницький та пошуковий методи під час індивідуальної і групової роботи	Динамічні моделі, програмні засоби для аналізу диференціальних моделей, комп'ютерного моделювання, онлайн-калькулятори для здійснення розрахунків

–призначені для ознайомлення з комп'ютерно-орієнтованими технологіями майбутніх фахівців та їх опануванню ІКТ – грамотністю;

–представлені системою завдань (математичних, практичних, професійно орієнтованих), що сприяють усвідомленому застосуванню студентами своїх знань і вмінь використання диференціальних моделей у майбутній професійній діяльності, визначає дії й операції, які необхідно виконувати під час математичного моделювання;

–призначені для перевірки набутих знань і вмінь студентів.

Крім того, для організації практичних занять у посібнику використовуються:

–тестові завдання, що уможливають управління усним опитуванням студентів;

–педагогічні програмні засоби, що призначені для графічного аналізу інтегральних кривих, що можуть бути отримані під час розв'язування диференціальних рівнянь і їх систем;

–онлайн-калькулятори, що призначені для перевірки розв'язання диференціальних моделей під час формування вміння математичного моделювання студентів;

–динамічні моделі, що через анімацію і напівавтоматичне управління допомагають викладачу візуалізувати моделі соціальних, економічних, фізичних та інших процесів;

–тренажери, що можуть використовуватись викладачем для супроводу перевірки досягнутих студентами результатів, повторення та закріплення навчального матеріалу, сприяють формуванню та удосконаленню практичних навичок майбутніх фахівців.

Усі зазначені матеріали та засоби розміщено на освітньому сайті [6]. Опанування студентами навчального матеріалу за допомогою навчально-методичного посібника [2] може супроводжуватись використанням матеріалів сайту.

Розглянемо методичні рекомендації щодо організації та проведення практичного заняття за темою «Чисельні методи розв’язування диференціальних рівнянь та систем». Ця тема є узагальненням курсу.

Внутрішні цілі заняття передбачають навчання студентів:

–застосовувати методи наближеного розв’язування диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь;

–розробляти процедури розкладання розв’язку ДР у степеневий ряд та розв’язування ДР методом Ейлера;

–використовувати процедури розкладання розв’язку ДР у степеневий ряд та розв’язування ДР методом Ейлера, розв’язувати чисельно ДР та їх системи;

–застосовувати програмний засіб GRAN 1 для побудови інтегральних кривих, онлайн ресурс Wolfram|Alfa для перевірки отриманих результатів.

На початку заняття після оголошення його теми та мети для актуалізації знань студентів про загальний вигляд систем ДР пропонуємо організацію індивідуальної роботи студентів із тестовими завданнями наступного вигляду:

Завдання 1. Серед наведених тверджень оберіть правильні.

a) Аналітичне розв’язування диференціального рівняння дає точний результат, чисельне – приблизний.

b) Аналітично можна розв’язати будь-яке диференціальне рівняння та будь-яку систему диференціальних рівнянь.

c) Розв’язок диференціального рівняння, знайдений чисельно, не відрізняється від розв’язку, знайденого аналітично.

d) Розв’язок диференціального рівняння чи системи диференціальних рівнянь, знайдений аналітично, несуттєво відрізняються від точного розв’язку.

Під час розв’язування завдання студентам пропонується інформаційна підтримка, що передбачає повторення основних положень лекції «Чисельні методи розв’язування диференціальних рівнянь та їх систем» за допомогою навчальних матеріалів інтерактивної лекції, що розміщена на сайті [6].

Для актуалізації знань студентів про вигляд степеневих рядів та формування матеріалізованих дій розкладання функції у степеневий ряд організуємо роботу студентів у парах із тестовими завданнями:

Завдання 2. Серед наведених рядів оберіть степеневі:

a) $1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots,$

b) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n} + \dots,$

c) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^2 + 2},$

d) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{y^{(n)}(x_0)}{n!} (x - x_0)^n,$

e) $\frac{\sin x}{1!} + \frac{\sin 2x}{2!} + \dots + \frac{\sin nx}{n!} + \dots,$

f) $(x-1) + \frac{(x-1)^3}{3} + \frac{(x-1)^5}{5} + \dots$

Інформаційна підтримка до завдання забезпечує знаходження студентами в інтерактивних навчальних матеріалах [6] відповіді на запитання, що вимагають повторення теми «Степеневі ряди» розділу «Математичний аналіз».

Виконані завдання дають змогу перейти до відпрацювання нового матеріалу шляхом організації колективної роботи студентів для закріплення вмінь розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою розкладання розв'язку у степеневий ряд.

Розв'язування наступного завдання сприяє формуванню матеріалізованих і речових дій студентів. Під керівництвом викладача розробляють процедуру розкладання розв'язку ДР у степеневий ряд.

Завдання 3. Знайдіть три перших (відмінних від нуля) члени розкладу в ряд розв'язку рівняння $y' = x^2 + y^3$, $y(1) = -1$.

Викладач слідкує за коментарями студентів під час розв'язування завдання.

Запитання викладача	Можливі коментарі студентів
Якого вигляду маємо рівняння?	Маємо ДР $y' = f(x, y)$ та початкові умови $y(x_0) = y_0$
Чи відрізняється y_0 від 0?	Так
Як знайти y'_0 ?	Підставимо x_0, y_0 в рівняння, отримаємо y'_0
Чи відрізняється y'_0 від 0?	Так
Як знайти y''_0 ?	Маємо знайти y'' для $y' = f(x, y)$ та підставити x_0, y_0, y'_0 в отримане рівняння, отримаємо y''_0
Чи відрізняється y''_0 від 0?	Так
Якщо б якесь із значень y_0 або y'_0 , або y''_0 не відрізнялось від 0, то які б були наші наступні дії?	Мали б знайти y''' для $y'' = f(x, y, y')$ та підставити x_0, y_0, y'_0, y''_0 в отримане рівняння, отримали б y'''_0
Скільки похідних може бути знайдено для $y' = f(x, y)$?	Може бути знайдено $(i - 1)$ похідних рівняння $y' = f(x, y)$ для $i = \overline{2, n}$
Куди треба підставити значення x_0, y_0, y'_0, y''_0 ?	Підставимо отримані значення у ряд Тейлора $y = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} (x - x_0)^n$, отримаємо розв'язок рівняння

Отже, послідовно диференціюємо початкове рівняння, враховуючи що y є функцією від x та використовуючи початкові значення, отримуємо необхідні коефіцієнти ряду та складемо блок-схему процедури розв'язання (рис. 1).

Застосуємо отриману процедуру к розв'язанню наступного завдання.

Завдання 4. Знайдіть три перших (відмінних від нуля) члени розкладу в ряд розв'язку системи диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y, \\ \frac{dy}{dt} = -x + y, \end{cases} \quad \begin{cases} x(0) = 1, \\ y(0) = 0. \end{cases}$$

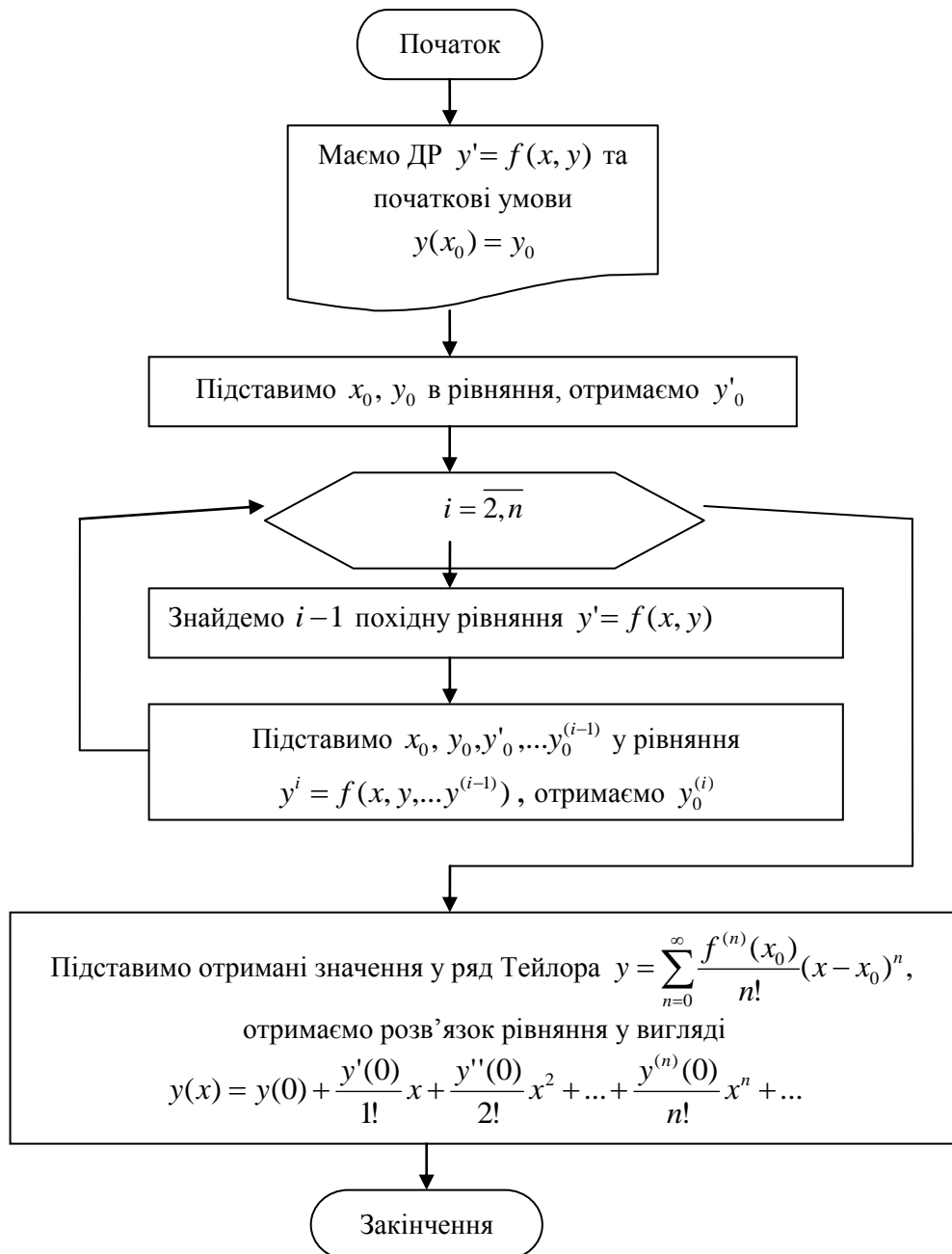


Рис. 1. Процедура розкладання розв'язку ДР у степеневий ряд

Застосувавши процедуру (рис. 1) до кожного з рівнянь системи, отримаємо шуканий розв'язок системи диференціальних рівнянь у вигляді

$$\begin{cases} x = 1 + \frac{3}{1!}t + \frac{8}{2!}t^2 + \dots = 1 + 3t + 4t^2 + \dots, \\ y = -\frac{1}{1!}t - \frac{4}{2!}t^2 - \frac{12}{3!}t^3 + \dots = -t - 2t^2 - 2t^3 + \dots \end{cases}$$

та побудуємо інтегральні криві за допомогою програмного засобу GRAN 1 (рис. 2). Аналізуючи вигляд кривих, робимо висновок про існування множини спільних точок для цих кривих. Такого аналізу викладачі найчастіше уникають під час розв'язування завдань. Через залучення програмного засобу, що забезпечує візуалізацію отриманих інтегральних кривих, уможливується формування речових дій студентів, які бачать

результат, та здійснюються перші кроки до формування їхніх розумових дій. Аналогічно під час заняття розробляється процедура розв'язування ДР методом Ейлера.

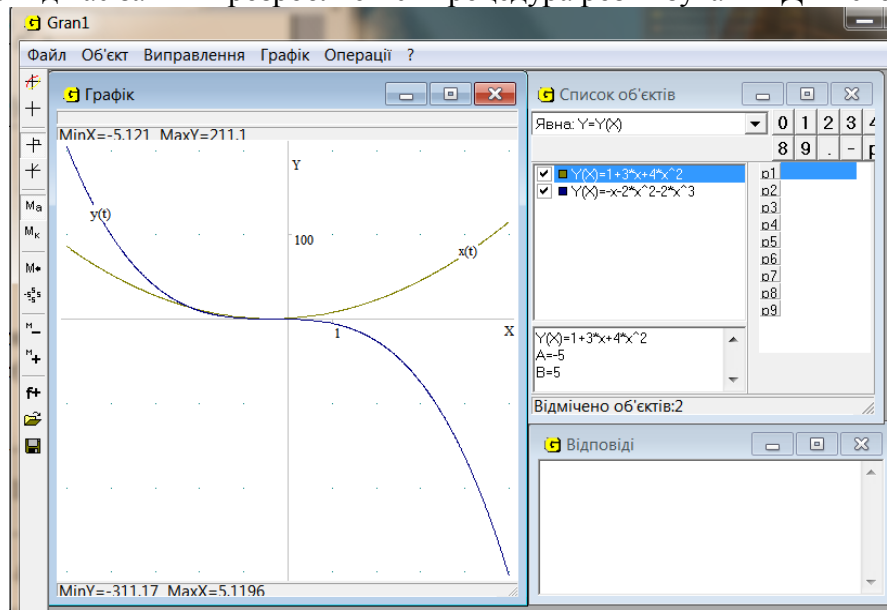


Рис. 2. Зображення вікна «Побудова інтегральних кривих засобами програми GRAN 1»

Наступним етапом заняття є застосування вмінь студентів із чисельного розв'язування систем диференціальних рівнянь. Покажемо організацію розв'язування однієї з декількох задач, що містяться у посібнику [2], для розвитку вмінь студентів математичного моделювання.

Завдання 5. Інформаційна система може знаходитися в одному зі станів: E_0, E_1, E_2, \dots (індекс – число елементів у системі). У випадкові моменти часу система може здійснювати перехід в сусідній стан. Інтенсивності переходів (середня кількість переходів в одиницю часу) дорівнює λ_k – інтенсивність переходів зі стану E_k у E_{k+1} , ν_k – інтенсивність переходів зі стану E_k у E_{k-1} . Знайдіть ймовірність станів системи через час t , якщо $p_3(0) = 1$, $\nu_k = 2$, $\lambda_k = k$, $\Delta t = 0,1$.

Викладач коментує розв'язування завдання. Під час коментування можливе використання презентацій, що демонструються студентам за допомогою локальних пристроїв відтворення цифрової інформації: ноутбука, мультимедійного проєктору.

На слайдах презентації представлено пояснення побудови системи ДР, та отримання її розв'язку у вигляді ряду Маклорена. Для розв'язування завдання використовується визначення розподільної системи для ймовірностей станів $p_k(t)$ інформаційної системи. Для цього складаються та розв'язуються так звані рівняння Колмогорова – особливого виду диференціальні рівняння, в яких невідомими функціями є ймовірності станів.

$$\begin{cases} p'_{k-2}(t) = \nu_{k-1}p_{k-1}(t) - (\nu_{k-2} + \lambda_{k-2})p_{k-2}(t), \\ p'_{k-1}(t) = \nu_k p_k(t) + \lambda_{k-2}p_{k-2}(t) - (\nu_{k-1} + \lambda_{k-1})p_{k-1}(t), \\ p'_k(t) = \nu_{k+1}p_{k+1}(t) + \lambda_{k-1}p_{k-1}(t) - (\nu_k + \lambda_k)p_k(t), \\ p'_{k+1}(t) = \nu_{k+2}p_{k+2}(t) + \lambda_k p_k(t) - (\nu_{k+1} + \lambda_{k+1})p_{k+1}(t), \\ p'_{k+2}(t) = \lambda_{k+1}p_{k+1}(t) - (\nu_{k+2} + \lambda_{k+2})p_{k+2}(t). \end{cases}$$

Після підстановки початкових даних у наведену систему рівнянь та обчислення похідних ймовірностей станів, отримаємо вектори ймовірностей при $t = 0$:

$$\bar{p}(0) = (0; 0; 1; 0; 0),$$

$$\bar{p}'(0) = (0; 2; -5; 3; 0),$$

$$\bar{p}''(0) = (4; -18; 35; -33; 12),$$

після чого скористаємося частинною сумою ряду Маклорена, а саме:

$$\bar{P}(\Delta t) \approx \bar{P}(0) + \bar{P}'(0)\Delta t + \frac{1}{2}\bar{P}''(0)(\Delta t)^2.$$

Отже, маємо ймовірність станів системи у вигляді:

$$\begin{aligned} \bar{P}(0, 1) &= (0; 0; 1; 0; 0) + 0,1 \cdot (0; 2; -5; 3; 0) + \frac{1}{2}(0,1)^2(4; -18; 35; -33; 12) = \\ &= (0,02; 0,11; 0,675; 0,135; 0,06). \end{aligned}$$

Формування розумових дій студентів уможливується під час подальшого їх застосування вмінь із наближеного розв'язування диференціальних рівнянь. Для цього пропонуємо організувати діяльність студентів з кейсами у малих групах (орієнтовно рекомендується 4 групи студентів).

Завдання 6. Виконайте завдання кейсу, проаналізуйте отриманий результат, зробіть висновки.

Кейс, який пропонується групам бакалаврів у вигляді «папки» на робочому столі ноутбука, має у своєму складі завдання, що передбачає задачу Коші (диференціальне рівняння першого порядку та початкові умови), інструкцію про порядок виконання завдання, процедури розкладання розв'язка ДР у степеневий ряд (рис. 1), розв'язування ДР методом Ейлера та розв'язування ДР модифікованим методом Ейлера, посилання на онлайн ресурс Wolfram|Alfa, програмний засіб GRAN 1 та питання для обговорення.

Виконання кейсу передбачає розв'язування диференціальних рівнянь засобами онлайн ресурсу Wolfram|Alfa та порівняння результату із розв'язками, отриманими шляхом застосування наведених процедур. Програмний засіб GRAN 1 використовується студентами для побудови частинного розв'язку рівняння та функції, наближеної степеневим рядом.

Один чи декілька студентів з кожної групи презентує академічній групі результати розрахунків з коментарями щодо процесу виконання завдання та рекомендаціями щодо застосованих методів. Підводячи підсумки виконання завдання викладачеві слід наголосити на важливості отриманих вмінь для подальшої професійної діяльності майбутнього фахівця з інформаційних технологій. Практичне заняття закінчується оцінюванням, завданням і поясненням індивідуальної (домашньої) роботи із застосуванням певного супроводу самостійної навчально-професійної діяльності студентів.

Висновки. Аналіз результатів формувального етапу експерименту засвідчив, що використання методики комп'ютерно-орієнтованого практичного навчання диференціальних рівнянь сприяє ефективній та оптимальній взаємодії викладача та студентів, допомагає повною мірою реалізувати всі етапи формування матеріалізованих, мовленнєвих і розумових дій майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій. До подальшого вектору нашого дослідження можна віднести опис результатів експерименту впровадження розробленої методики.

Список використаної літератури

1. Бондаренко З. В. Методика навчання інформаційних технологій розв'язування диференціальних рівнянь у технічних університетах : автореф. дис....канд. пед. наук 13.00.02 «Теорія и методика навчання

- (інформатика)» / Злата Василівна Бондаренко; Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2010. – 22 с.
2. Власенко К. В., Сітак І. В. Комп'ютерно-орієнтовані практичні заняття із диференціальних рівнянь : навчально-методичний посібник для майбутніх фахівців із інформаційних технологій / К. В. Власенко, І. В. Сітак. – Харків : видавництво та друкарня «Технологічний центр», 2016. – 209 с.
 3. Клочко В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : навч. посібник / В. І. Клочко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.
 4. Коваленко Е. Э. Методика профессионального обучения : учебник для инженеров-педагогов, преподавателей спецдисциплин системы профессионально-технического и высшего образования / Е. Э. Коваленко. – Х. : ЧП «Штрих», 2003. – 480 с.
 5. Максимова Т. С. Методика формування професійно-орієнтованої евристичної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів на практичних заняттях з вищої математики : дис...канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання математики» / Тетяна Сергіївна Максимова; Донецький національний університет. – Донецьк, 2006. – 286 с.
 6. Сітак І. В. Диференціальні рівняння [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://difur.in.ua/>
 7. Сітак І. В. Методика створення системи завдань комп'ютерно-орієнтованого опанування майбутніми фахівцями з інформаційних технологій диференціальних рівнянь. / І. В. Сітак // Проблеми інженерно-наукової освіти: зб. наукових праць. Випуск 48-49. – Х: Вид-во УИПА, 2015. – с. 286-295.
 8. Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10 «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / Катерина Іванівна Словак; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України. – Київ, 2011. – 291 с.
 9. Яцько О. М. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання інформатики майбутніх економістів у вищих навчальних закладах: дис. канд. пед. наук.: 13.00.02 (інформатика) / Оксана Мирославівна Яцько; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2016. – 321 с.

References

1. Bondarenko Z. V. Metodyka navchannia informatsiinykh tekhnolohii rozv'iazuvannia dyferentsialnykh rivnian u tekhnichnykh universytetakh : avtoref. dys...kand. ped. nauk 13.00.02 «Teoriia y metodyka navchannia (informatyka)» / Zlata Vasylivna Bondarenko; Natsionalnyi pedahohichnyi universytet im. M. P. Drahomanova. – Kyiv, 2010. – 22 s. (in Ukr.)
2. Vlasenko K. V. Komp'uterno-orientovani praktychni zaniattia iz dyferentsialnykh rivnian : navchalno-metodychnyi posibnyk / K. V. Vlasenko, I. V. Sitak. – Kh. : Vydavnytstvo Lider, 2016. – 220 s. (in Ukr.)
3. Klochko V. I. Zastosuvannia novitnikh informatsiinykh tekhnolohii pry vyvchenni vyshchoi matematyky u tekhnichnomu vuzi : navch. posibnyk / V. I. Klochko. – Vinnytsia : VDTU, 1997. – 300 s. (in Ukr.)
4. Kovalenko E. Je. Metodika professional'nogo obuchenija : uchebnik dlja inzhenerov-pedagogov, prepodavatelej spetsytsylin systemy professional'no-tehnicheskogo i vysshego obrazovanij / E. Je. Kovalenko. – H. : ChP «Shtrih», 2003. – 480 s. (in Rus.)
5. Maksymova T. S. Metodyka formuvannia profesiino-orientovanoi evrystychnoi diialnosti studentiv vyshchyykh tekhnichnykh navchalnykh zakladiv na praktychnyykh zaniattiakh z vyshchoi matematyky : dys...kand. ped. nauk : 13.00.02 «Teoriia ta metodyka navchannia matematyky» / Tetiana Serhiivna Maksymova; Donetskyi natsionalnyi universytet. – Donetsk, 2006. – 286 s. (in Ukr.)
6. Sitak I. V. Dyferentsialni rivniannia [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://difur.in.ua/>
7. Sitak I. V. Metodyka stvorennia systemy zavdan komp'uterno-orientovanoho opanuvannia maibutnimy fakhivtsiamy z informatsiinykh tekhnolohii dyferentsialnykh rivnian. / I. V. Sitak // Problemy inzhenerno-naukovoї osvity: zb. naukovykh prats. Vypusk 48-49. – Kh: Vyd-vo UYPA, 2015. – s. 286-295. (in Ukr.)
8. Slovak K. I. Metodyka vykorystannia mobilnykh matematychnykh seredovysch u protsesi navchannia vyshchoi matematyky studentiv ekonomichnykh spetsialnostei : dys...kand. ped. nauk: 13.00.10 «Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v osviti» / Kateryna Ivanivna Slovak; Instytut informatsiinykh tekhnolohii i zasobiv navchannia Natsionalnoi akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy. – Kyiv, 2011. – 291 s. (in Ukr.)
9. Iatsko O. M. Komp'uterno-orientovana metodychna systema navchannia informatyky maibutnikh ekonomistiv u vyshchyykh navchalnykh zakladakh: dys. kand. ped. nauk.: 13.00.02 (informatyka) / Oksana Myroslavivna Yatsko; Natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni M. P. Drahomanova. – Kyiv, 2016. – 321 s. (in Ukr.)

VLASENKO K.,

Professor of department of higher mathematics the Donbas state machine-building academy

SITAK I.,

Senior teacher of the Department of Mathematics and Computer Technologies of the Institute of Chemical Technologies of the East Ukrainian Volodymyr Dahl National University (the town of Rubizhne)

METHODS OF COMPUTER-ORIENTED PRACTICAL LEARNING DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR BACHELORS OF INFORMATION TECHNOLOGY.

Abstract. *The use of computer-oriented technologies in the educational process is a sign of a modern approach to education. It is hard to imagine a specialist in information technology (IT) who has no skills of applying modern software mastering academic disciplines. In particular this is true of computer sciences, but equally important is the use of information and communication technologies (ICT) in the learning of basic subjects, including differential equations (DE). Active use of the knowledge gained during the mastering DE by the future specialists can occur during computer-oriented practical training.*

Purpose. *The purpose of the article is to create and describe the components of the method (principles, objectives, content, methods, forms and means) that enable efficient mastering differential equations by the students. It is shown that the relationship between the components is provided through the use of computer-oriented learning support of DE that is placed on the training site.*

Results. *In detail we analyzed which learning tools allow forming materialized, speech and mental activities during practical training on differential equations. We considered the developed textbook «Computer-oriented practical training on differential equations.» As an example we provided the guidance for the practical lesson on «Numerical methods for solving differential equations and systems.»*

Originality. *Some scientists studied computer-oriented practical training mathematical disciplines for the future specialists of different specialties and have made the significant contribution to the theoretical understanding of the problem of improving teaching mathematical disciplines to students by engaging computer-oriented technologies, but the issue of developing methods of computer-oriented practical training differential equations for Bachelors of Information Technology has not been studied.*

Conclusion. *Analysis of the formative stage of the experiment showed that the use of methods of computer-oriented practical learning differential equations contributes to efficient and optimal interaction between the teacher and students and helps to realize all stages of materialized, speech and mental activities for future Bachelors of Information Technology. The description of the experimental results on the implementation of the developed method can be attributed to the further vector of our study.*

Keywords: *differential equations, computer-oriented practical training, materialized activities, speech activities, mental activities.*

*Одержано редакцією 27.10.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

УДК 378.095

Н. В. Берестецька,кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри перекладу Національної
академії Державної прикордонної служби
імені Богдана Хмельницького**ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ПРИКОРДОННИКІВ В
РЕСПУБЛІЦІ ІНДІЯ: ІСТОРИЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ
ПЕРЕДУМОВИ**

Стаття присвячена аналізу історичних та соціально-політичних умов формування системи підготовки прикордонників у вищих військових навчальних закладах Республіки Індія. Визначено диверсифікацію підготовки прикордонників для кожного з п'яти відомств, окреслено комплекс необхідних вмінь та навичок прикордонників для якісного виконання службових обов'язків на різних ділянках кордону.

Ключові слова: підготовка прикордонників, вищий військовий навчальний заклад, спеціальний навчальний центр, спеціальні навички, базова військова підготовка, прикордонний менеджмент, курси підготовки та перепідготовки військовослужбовців, спеціальні курси.

Постановка проблеми. У сучасних умовах прикордонні відомства усіх країн зустрілися з новими формами загроз: тероризм, нелегальна міграція, наркоторгівля, торгівля людьми, контрабанда товарів, спроби перетину державного кордону незаконними збройними формуваннями, транскордонна злочинність, гібридні війни і т. ін. Багато країн, зокрема ті, що розвиваються, стають учасниками територіальних спорів та незаконного переміщення товарів, заборонених речових та зброї.

Україна змушена вирішувати ті ж проблеми. Новим викликом для Державної прикордонної служби України (ДПСУ) став конфлікт на сході країни та анексія Автономної республіки Крим, і, як результат, введення адміністративного кордону з окупованою територією. За таких умов можна говорити про необхідність підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників до службової діяльності в нових особливих умовах. Для вдосконалення системи підготовки персоналу ДПСУ існує потреба вивчати досвід зарубіжних країн в галузі підготовки фахівців для охорони кордону, зокрема тих країн, які змушені протистояти схожим загрозам.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Окремі напрямки фахової підготовки майбутніх військовослужбовців за кордоном вивчали А. Афанасьєв, Г. Гладков, А. Каменев, М. Нещадим, Дж. Елісон, К. Кізука, Б. Шеппард, У. Сміт, С. Ахмад, Д. Сінгх, У. Романовс, Т. Галвін, Ч. Аллен, Д. Чатерджи, Р.Ховард, Дж. Сміт, Д. Кауфман, Р. Дорф, Л. Бреді, Г. Сен, М. Хаберфельд, К. Кларк та ін. Незважаючи на значну кількість робіт з цієї проблеми, результати їх аналізу переконують, що на сьогодні немає достатньої кількості наукових досліджень, які б акцентували увагу на особливостях підготовки прикордонників в Республіці Індія та відсутні дослідження щодо творчого впровадження досвіду Республіки Індія під час підготовки прикордонників в Україні.

Мета статті – дослідити історичні та соціально-політичні передумови формування системи підготовки прикордонників в Республіці Індія.

Виклад основного матеріалу. Республіка Індія – країна в Південній Азії, яка є сьомою країною у світі за географічною площею (3166829 кв. км) та другою – за величиною населення (1млрд 132 млн чол.). Загальна довжина кордонів країни складає майже 15107 км. Країна межує з Пакистаном на північному заході, на півночі – з Китайською Народною Республікою, Непалом і Бутаном, на сході – з М'янмою і Бангладеш, має морські кордони з Шрі-Ланкою, Індонезією та Мальдівами [4]. Кожна

ділянка державного кордону Республіки Індії має свої як географічні, так і політичні особливості. Зважаючи на це в країні поступово розвивалася власна система прикордонної безпеки та прикордонного менеджменту, а також система підготовки прикордонників для прикордонних відомств.

Так, на сьогодні охорону зовнішніх та внутрішніх кордонів Республіки Індія покладено на прикордонні відомства: Воєнізована прикордонна служба Assam Rifles, Прикордонна служба Border Security Force, Індо-Тибетська прикордонна поліція Indo-Tibetan Border Police, Прикордонна служба Sashastra Seema Bal, а також Берегова охорона Республіки Індія, кожне з яких відповідає за свою ділянку кордону та має свою специфіку службової діяльності, а отже і відмінності в системі підготовки персоналу. Розглянемо ці аспекти детальніше.

Індо-пакистанський кордон розділяє Індію та Пакистан і є одним із найнебезпечніших у світі. На сьогодні визначену лінію кордону офіційно не визнає ні Індія, ні Пакистан, і кордон існує лише де факто. У 1947 році розгорілася індо-пакистанська війна за територію Кашмір. З 1972 ця територія розділена між двома країнами так званою Лінією контролю. З більшою чи меншою частотою на кордоні відбувалися збройні сутички між прикордонниками Індії та Пакистану. У липні 2014 році конфлікт дещо загостився і лише у вересні 2015 року сторони домовилися про припинення вогню [4].

Індо-пакистанський кордон охороняється Прикордонною службою Border Security Force (BSF), яка була створена 1 грудня 1965 року «для забезпечення недоторканості кордонів Республіки Індія, а також протидії загрозам, які з цим пов'язані...» [7]. На теперішній час BSF складається із 186 батальйонів загальною чисельністю 240000 осіб персоналу. BSF є федеральним правоохоронним відомством і входить до Міністерства внутрішніх справ Республіки Індія. Головними завданнями BSF є охорона сухопутних кордонів у мирний час, попередження транскордонних злочинів, тероризму та протистояння заколотам та сепаратистським повстанням. Прикордонна служба включає три батальйони, військове з'єднання для протидії стихійним лихам, авіаційне крило, морський патруль з дев'ятьма плаваючими прикордонними заставами, артилерійський полк та десантно-диверсійні підрозділи [2; 4].

Зважаючи на специфіку завдань, які виконує персонал BSF, існують певні особливості підготовки прикордонників цього відомства. Основним навчальним закладом для BSF є Академія Прикордонної служби (Border Security Force Academy). Академія була заснована у 1966 році як Навчальний центр та військове училище BSF. Згодом освітній заклад отримав статус Академії та визнаний Міністерством внутрішніх справ як Центр підготовки та перепідготовки військових кадрів. Для якісної підготовки прикордонників в Академії створено кілька навчальних підрозділів.

Тактичний факультет є основним навчальним підрозділом і готує офіцерів-прикордонників для виконання завдань у мирний час (прикордонний контроль, охорона державного кордону, тощо), командирів десантно-диверсійних груп, а також керівників сухопутних операцій для оборони державного кордону у випадку збройного протистояння. З цією метою слухачі вивчають багато різноманітних навчальних курсів: військовий менеджмент (стратегічний рівень), командні курси для старших офіцерів, комбінований курс для штабних офіцерів, інтегрований інтенсивний курс для молодших офіцерів, курс для керівників відділів логістики, курс тактичної медицини, курс військового планування (тактико-оперативний рівень). Крім військових дисциплін слухачі вивчають геополітику, права людини, основи розвідки, право, фінансовий менеджмент, стрес-менеджмент, управління в критичній ситуації, лідерство та управління персоналом.

Спеціальний навчальний центр Академії Прикордонної служби готує помічників начальника прикордонного підрозділу (з другого курсу), а також начальників взводів для Прикордонної служби. Окремо у центрі готують військових медиків, ветеринарів та інженерів. Курсанти Спеціального навчального центру вивчають наступні дисципліни: фізична підготовка, стройова підготовка, вогнева підготовка, ведення бою, прикордонний менеджмент, читання карт, експлуатація військової техніки, радіотелефонні системи, право, тактика, конфлікт низької інтенсивності, інформатика, розвідка, внутрішня безпека, адміністрування та бухгалтерський облік, тактична медицина, управління персоналом, спеціальні поліцейські дисципліни, водіння і експлуатація автомобільної техніки, етикет, ділова кореспонденція, геополітика, верхова їзда, управління в критичній ситуації [2].

Крім того, в Академії викладають специфічні курси для прикордонників: кінологія, використання сльозоточивого газу для контролю над натовпом, дії під час надзвичайних ситуацій (повінь, циклон, тощо), протидія хімічній та біологічній зброї, дайвінг та ін. Значна увага приділяється курсам виживання в екстремальних умовах Гімалайських гір. Так, в точці, де Індія межує з Пакистаном та Китаєм, прикордонники утримують військову базу Сіачен (Siachen), яка знаходиться на висоті більше 6000 м і де температура падає до -50° [2; 7].

Індо-китайський кордон з'явився як лінія розмежування після Китайсько-індійської війни 1962 року через дві ділянки території вздовж (неврегульованого на той час) кордону. В ході війни китайські війська повністю зайняли спірні території, після чого було оголошено про припинення вогню. Лише в угодах 1993 та 1996 років Лінія контролю отримала юридичне визнання і вважається лінією державного кордону між країнами. У 2013 році ситуація була близька до нової війни, і китайські війська знаходилися за 30 км від військової бази Даулат Бег Олді (Daulat Beg Oldi) на індійській території, але, керівництву вдалося вирішити конфлікт дипломатично. У жовтні 2013 році Республіка Індія та КНР підписали угоду про співпрацю в обороні кордону для реалізації спільного патрулювання вздовж Лінії фактичного контролю та попередження нової ескалації збройного конфлікту [4].

Китайсько-індійська війна відбувалася у складних умовах Гімалайських гір, адже більшість повномасштабних бойових зіткнень відбувалися на висоті понад 4000 м. На жаль, Індія була не готова до протистояння такого типу і зазнала поразки. Через кілька днів після підписання угоди про припинення вогню уряд Республіки Індії створив Індо-Тибетську прикордонну поліцію (Indo-Tibetan Border Police Force), яка розташовувалася вздовж Тибету, окупованого Китаєм. Головним завданням ІТВРФ є забезпечення недоторканості північного кордону та протидія загроз на кордоні (нелегальна міграція, контрабанда тощо). На сьогодні Індо-Тибетська прикордонна поліція знаходиться під юрисдикцією Міністерства внутрішніх справ і налічує 49 батальйонів та близько 72000 прикордонників. Більшість прикордонних застав знаходяться на висоті більше 6000 м і незахищені від заметілей, хурделиць, сходжень снігових лавин, зсувів твердої породи та селів. Температура більшу частину року нижче -40° . Такі кліматичні та географічні особливості кордону вимагають особливих підходів до підготовки персоналу ІТВРФ [9].

Академія ІТВРФ є провідним вищим військовим навчальним закладом, який здійснює підготовку та перепідготовку військовослужбовців для відомства. Навчальний заклад був заснований у 1976 році як Академія оборони на великих висотах та виживання в екстремальних умовах (High Altitude Defence And Survival Academy). У 1990 році після значних реформ у відомстві Академія отримала свою теперішню назву. На сьогодні в Академії проходить підготовку вище командування як прикордонної поліції, так й інших правоохоронних відомств та військових формувань, а також викладаються курси підвищення кваліфікації для офіцерів всіх рівнів.

Серед навчальних курсів, яких навчають в Академії можна назвати наступні: базова підготовка заступника керівника прикордонного підрозділу, курси для офіцерів запасу, навчання лідерських навичок, бойова підготовка, стратегічний менеджмент, адміністративно-командне управління (для вищого командного складу), взаємодія з іншими військовими формуваннями, курси перекваліфікації військовослужбовців, тактика охорони кордону, курси підготовки інспекторів прикордонного контролю, розмінування та саперна справа, автомобільна підготовка, тактична медицина, курси для офіцерів відділів логістики та квартирмейстерів, розвідка, навички читання карт, карате, курси підготовки до протидії тероризму, підготовка охоронців для посадових осіб, виявлення та розпізнавання вибухових речовин, кінологія тощо.

Кожного року велика кількість туристів відвідує Тибет і ІТВРФ має забезпечити швидкий та безпечний прохід людей через пункти пропуску. Прикордонники також відповідальні за медичне забезпечення та підтримку зв'язку іноземців з Міністерством закордонних справ. Крім того, варто зазначити, що зважаючи на специфіку завдань, які стоять перед ІТВРФ, персонал відомства повинен мати навички альпінізму та ходьби на лижах, орієнтуватися та пересуватися по безлюдній та важкодоступній місцевості, володіти навичками подолання стихійного лиха та вміти організувати рятувально-пошукові операції, протидіяти радіологічній та хімічній небезпеці. Спеціальні підрозділи ІТВРФ охороняють посольства та консульства Індії в Афганістані. Про професіоналізм поліції говорять факти участі персоналу в миротворчих операціях під керівництвом ООН, а саме: в Боснії та Герцоговині, Косово, Сьєрра-Ліоне, Гаїті, Західній Сахарі, Судані та Афганістані [4; 9].

Індо-непальський кордон відкритий для громадян двох країн. Індійці та непальці можуть перетинати кордон без віз і навіть без паспортів, можуть працювати чи навчатися в одній з двох країн. Незважаючи на фактичну прозорість кордону, між Індією та Непалом існують конфлікти з приводу визначення кордонів та спірні території. Так, це Калапані (400 кв. км) – територія, яка належить по картам Непалу, але насправді контролюється Індією після Китайсько-індійської війни 1962 року. Інші території: Суста (145 кв. км), Мечі, Пашупатінагар, Танакпур, Сандакпур та Хіле Торі. В цілому Непал висуває претензії щодо повернення майже 800 кв. км території [4].

Двосторонні відносини між Гімалайським Королівством Бутан і Республікою Індія є дружніми. Індія в значній мірі впливає на внутрішню і зовнішню політику Бутану, виділяючи значні кошти на підтримку економіки сусідньої країни. Через свою внутрішню політику Бутан залишається закритою країною, підтримуючи лише нечисленні двосторонні відносини. Під час Китайсько-індійської війни королівство підтримало Індію і не визнало анексію Тибету Китаєм.

Дружні стосунки між Індією та Непалом і Бутаном обумовлюють певні схожі риси на цій ділянці охорони кордону, яку охороняє Збройна прикордонна служба *Sashastra Seema Bal. SSB* була заснована у 1963 році. На сьогодні служба входить до складу Міністерства внутрішніх справ та налічує близько 73000 персоналу. *SSB* є напіввійськовим правоохоронним відомством, зважаючи на нижчий рівень загроз, основними завданнями якої є охорона кордонів Індії, протидія нелегальній міграції, контрабанді та антидержавній діяльності [4].

Підготовка персоналу служби здійснюється в Академії *SSB*, яка була заснована у 2004 році і на сьогодні є одним з провідних вищих військових навчальних закладів Республіки Індія. В Академії вивчаються наступні курси за трьома блоками: базовий блок (підготовка заступників командирів прикордонних підрозділів та констеблів для прикордонної служби на різних умовах вступу залежно від освіти, яку вже має кандидат), блок підвищення кваліфікації (курси для заступників командирів прикордонних підрозділів перед переведенням на вищу посаду, курси для старших

офіцерів, курси підготовки керівників десантно-диверсійних підрозділів, прикордонний менеджмент для молодшого, середнього та вищого офіцерського складу, стратегія внутрішньої безпеки), а також підготовка безпосередньо під час служби (курси інструкторів для підготовки персоналу, підготовка інструкторів з питань прикордонного менеджменту, а також курс для заступників керівників прикордонних підрозділів з питань формування полків та нових військових частин).

Крім того, на базі Академії викладають багато короткострокових спеціальних курсів: протидія повстанській та сепаратистській діяльності, ведення війни в джунглях, читання карт, підготовка інструкторів для курсів щодо читання карт, альпінізм, ведення бою на середній висоті в горах, виживання в зимових умовах в горах, протидія стихійним лихам, знешкодження вибухових пристроїв, охорона та супровід посадових осіб, підготовка до виконання десантно-диверсійних завдань, тощо [3].

Загальна протяжність кордону між Індією та М'янмою – 1624 км. Наближеність країн до спільного ворога Китайської Народної Республіки дала поштовх до посилення двосторонніх відносин. В результаті країни домовилися про контроль за потоком біженців з гірських племен, які направляються в Індію. Крім того, було підписано угоди про врегулювання контрабанди зброї та наркотиків. Єдині суперечності на сьогодні це питання підтримки Індією демократичних опозиційних сил, які виступають проти діючої влади М'янми. Крім того, деякі індійські політики, наприклад колишній міністр оборони Дж. Фернандес, вважає, що у 1882 році Кокосові острови передали М'янмі помилково [6].

У 2001-2003 роках індійські війська звинуватили Збройні сили М'янми у вбивстві 200 прикордонників та цивільних осіб. Країни провели спільне розслідування і домовилися про зведення загороджувальних конструкцій на кордоні. Уже у 2004 році огорожа стала причиною численних збройних повстань гірських племен в штаті Маніпур. Вони вважали, що стіна на кордоні порушує усталений порядок їхнього життя. До сьогоднішнього дня ця проблема залишається невирішеною [4].

Індо-бангладеський кордон становить 4096 км і є п'ятим найдовшим кордоном у світі. Договір про демаркацію кордонів між країнами був остаточно підписаний 7 травня 2015 року. На сьогодні кордон містить як ділянки із загороджувальними спорудами, так і ділянки, більш доступні для вчинення протиправної діяльності: контрабанда худоби, продуктів харчування, ліків, наркотиків з Індії в Бангладеш та маршрути нелегальних мігрантів з Бангладеш в Індію. Через велику кількість порушень кордону індійським прикордонникам дозволяється стріляти без попередження. Крім того, на кордоні відбуваються часті збройні сутички між військовослужбовцями прикордонних відомств обох країн. Крім того, важливою проблемою були 51 бенгладеських анклавів в індійському штаті Вест Бенгал та 111 індійських на території Бангладеш. У 2011 році країни погодили обмін анклавів на рівноцінній території [4].

Поряд з BSF індо-м'янманський та індо-бангладеський кордони охороняють підрозділи Assam Rifles. Assam Rifles – найстаріша напіввійськова правоохоронна служба, яка була заснована ще у 1835 році. За цей час історія служби включає і участь у двох світових війнах, адже індійські військовослужбовці виконували свій обов'язок в Європі, Близькому Сході та у М'янмі. На сьогодні служба налічує 46 батальйонів та близько 65000 персоналу. Основні завдання Assam Rifles: забезпечення внутрішньої безпеки, протидія та попередження сепаратистській діяльності та протидія повстанським рухам, операції щодо охорони державного кордону, надання гуманітарної допомоги цивільному населенню у випадку надзвичайної ситуації, забезпечення зв'язку, надання медичної допомоги, а також навчання дітей у відділених регіонах. У воєнний час стрілки Assam Rifles беруть участь в усіх бойових операціях на рівні зі Збройними силами Республіки Індія [8].

В Індії немає окремого вищого військового навчального закладу, який готував би офіцерів для Assam Rifles. Таким чином, персонал служби проходить підготовку і перепідготовку в Академії оборони (м. Індрапраста) (Indraprastha Defence Academy), Академії підготовки офіцерів (Officers Training Academy), а також Національному університету оборони Республіки Індія (Indian National Defence University). Спеціальні тренувальні курси викладаються в навчальних центрах та училищах Assam Rifles і спрямовані на формування професійних навичок та виконання службових завдань: ведення та протидія гібридній війні, забезпечення охорони кордону, оборона тилкових районів та захист місцевих жителів під час бойових дій, виконання оперативних завдань у мирний та воєнний час, тощо. Підрозділи Assam Rifles діють як служба федерального уряду і використовуються для регулювання заходами внутрішньої безпеки в країні під керівництвом Сухопутних військ. Крім того, одним з головних компетенцій офіцера Assam Rifles є протидія сепаратистській та повстанській діяльності [1; 8].

Двосторонні відносини Республіки Індія та Демократичною соціалістичною республікою Шрі-Ланка були завжди дружніми. Винятком може бути громадянська війна на Шрі-Ланці та невдала інтервенція Індії, а також обвинувачення щодо індійських рибалок, які заходять у води Шрі-Ланки. Індія єдиний сусід Шрі-Ланки і країни мають багато спільних проектів в економічній, політичній, енергетичній та військовій сферах. [4].

Індія та Індонезія мають спільний морський кордон в Андаманському морі. Стосунки між ними є історично дружніми і на сьогодні країни підписали багато двосторонніх угод в галузі економіки, освіти, культури та науки, а також військової взаємодії. Індія та Мальдіви теж підтримують тісну співпрацю у військовій, економічній та культурній сферах. Морські кордони країни узгодили у 1976 році і сьогодні Індія фактично забезпечує безпеку для острівної держави. [4].

Недоторканість морських рубежів Республіки Індія забезпечує Берегова охорона Республіки Індія (Indian Coast Guard), яка була створена у 1978 році. На сьогодні служба знаходиться під юрисдикцією Міністерства оборони та налічує майже 11000 персоналу. Головними завданнями Берегової охорони є безпека та захист острівних територій, а також об'єктів, що знаходяться у відкритому морі, захист рибалок та моряків, збереження живих організмів в морі, співпраця з Митною службою та протидія контрабанді, пошуково-рятувальні операції в морі, спостереження за морськими кордонами країни, взаємодія з Міністерством нафти та газу для безпечного видобутку корисних копалин, тощо [5].

Персонал Берегової охорони проходить підготовку та перепідготовку в Академії Берегової охорони Республіки Індія. До 2009 року прикордонники навчалися в Військово-морській академії, але після терористичної атаки в м. Мумбай у 2008, в результаті якої загинуло 164 людини, було з'ясовано, що бойовики використовують море, щоб дістатися Індії. Цього ж року урядом була розроблена Концепція охорони морських кордонів, а після цього виникла потреба у покращенні підготовки персоналу.

Основним навчальним курсом в Академії Берегової охорони є «Основи військово-морської служби». Після успішного складання екзамену слухачі тренуються в морі протягом 24 тижнів, а також 16 тижнів безпосередньо виконують службові завдання на кораблях Берегової охорони. Після цього вони складають іспит, і Комісія оцінює їхні навички. Після цього за бажанням деякі офіцери можуть вивчати технічне обладнання на кораблях та отримати додатковий сертифікат. Крім того, військовослужбовці вивчають курс про несення вахти на кораблі, навички використання електричного та електронного навігаційного обладнання. Деякі курси розроблені спеціально для

військовослужбовців льотної ескадрильї Берегової охорони, а саме: керування гелікоптером та технічне обслуговування літака [4; 5].

Висновки. Таким чином, підготовка прикордонників в Індії відбувається в різних навчальних закладах, залежно від служби та визначених завдань. Це стало результатом багатьох історичних подій, географічних особливостей державних кордонів Республіки Індія, а також соціально-політичних умов розвитку індійського суспільства. В подальшому планується дослідити методику навчання військових дисциплін у вищих військових навчальних закладах Республіки Індії та порівняти з Україною.

Список використаної літератури

1. Assam Rifles: Role and Tasks. – Режим доступу: <http://assamrifles.gov.in/newwindow.html?2030>
2. Border Security Force Academy – Birthplace of the Borderman – Режим доступу: <http://acy.bsf.gov.in>
3. Director General’s Message. – Режим доступу: <http://www.ssb.nic.in/index1.aspx?lsid=24&lev=1&lid=32&langid=1&Cid=0>
4. <https://en.wikipedia.org>
5. Indian Coast Guard Mission Statement – Режим доступу: <http://www.indiancoastguard.nic.in>
6. Joshi R. George Fernandes: The trouble shooter – Режим доступу: http://news.bbc.co.uk/2/hi/south_asia/1962711.stm
7. Role of the BSF. – Режим доступу: <http://bsf.nic.in/en/introduction1.html>
8. Sharma A.K. The Assam Rifles: Sentinels of the East // Frontier India from 16 May 2008. – Режим доступу: <http://frontierindia.net/the-assam-rifles-sentinels-of-the-east>
9. The Indo-Tibetan Border Police Force Act, 1992. – № 35 OF 1992. – Режим доступу: <http://itbpolice.nic.in/itbpwebsite/Documents/ITBP-Act.pdf>

References

1. Assam Rifles: Role and Tasks. Retrieved from Assam Rifles website: <http://assamrifles.gov.in/newwindow.html?2030>
2. Border Security Force Academy – Birthplace of the Borderman Retrieved from Border Security Force website: <http://acy.bsf.gov.in>
3. Director General’s Message. Retrieved from Sashastra Seema Bal website: <http://www.ssb.nic.in/index1.aspx?lsid=24&lev=1&lid=32&langid=1&Cid=0>
4. <https://en.wikipedia.org>
5. Indian Coast Guard Mission Statement Retrieved from Indian Coast Guard website: <http://www.indiancoastguard.nic.in>
6. Joshi R. George Fernandes: The trouble shooter Retrieved from BBC website: http://news.bbc.co.uk/2/hi/south_asia/1962711.stm
7. Role of the BSF. Retrieved from Border Security Force website: <http://bsf.nic.in/en/introduction1.html>
8. Sharma A.K. The Assam Rifles: Sentinels of the East // Frontier India from 16 May 2008. Retrieved from Frontier India website: <http://frontierindia.net/the-assam-rifles-sentinels-of-the-east>
9. The Indo-Tibetan Border Police Force Act, 1992. - № 35 OF 1992. Retrieved from Indo-Tibetan Border Police website: <http://itbpolice.nic.in/itbpwebsite/Documents/ITBP-Act.pdf>

BERESTETSKA N.

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor, National Academy of State Border Service of Bogdan Khmelnytsky.

FORMATION OF BORDER GUARDS’ TRAINING SYSTEM IN THE REPUBLIC OF INDIA: HISTORICAL AND SOCIAL-POLITICAL PRECONDITIONS.

***Introduction.** In contemporary conditions the border agencies throughout the world face new challenges: terrorism, illegal migration, drug and human trafficking, goods smuggling, transborder crime, proxy wars, etc. Also many developing countries become parties in territorial and border disputes. Ukraine, as developing country, has similar problems. Nowadays the State Border Guard Service of Ukraine need change the system of its personnel training.*

***Purpose.** The author is to prove that developing countries have similar problems in the system of border defense and protection and it substantiates the fact that they have to reconsider the process of training of border guards. Thus, it is necessary to research the peculiarities of training of border*

guards in the Republic of India as the country has similar political, social, and military problems which affect border guards' personnel.

Methods. The author used the following methods: analytical procedure, comparison, and descriptive analysis.

Results. The Republic of India borders on 9 countries and possesses 5 agencies to ensure border security: Assam Rifles, Border Security Force, Indo-Tibetan Border Police, Sashastra Seema Bal, and Indian Coast Guard. The geographical, political, and socio-economical conditions develop the unique system of border security outlined as one border – one force. These facts require special approaches to training of border guards in India. Thus, higher military educational establishments are oriented towards formations of general and special military skills. They provide basic training for newcomers and various courses for regular personnel.

Originality. It is the first attempt to describe the system of border guards' training in the Republic of India and to compare it with Ukraine.

Conclusion. The author has come to the conclusion that there are many similarities in the systems of military education of the Republic of India and Ukraine and Ukrainian higher military educational establishments have to consider Indian experience and implement progressive concepts creatively.

Keywords: border guards' training, higher military establishment, special training center, special skills, basic military training, border management, training and retraining courses for servicemen, special courses.

Одержано редакцією 27.05.2016 р.
Прийнято до публікації 03.09.2016 р.

УДК 37.046.16+81'42

МОІСЕЄНКО Н. В.,

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інформатики та
прикладної математики
ДВНЗ «Криворізький національний
університет»

МОІСЕЄНКО М. В.,

асистент кафедри інформатики та
прикладної математики
ДВНЗ «Криворізький національний
університет»

СЕМЕРІКОВ С. О.,

доктор педагогічних наук, професор, в. о.
завідувача кафедри інженерної педагогіки
та мовної підготовки ДВНЗ «Криворізький
національний університет»

МОБІЛЬНЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У статті висвітлено визначення поняття мобільного інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу, спрямованого на задоволення освітньо-наукових потреб всіх користувачів у забезпеченні необхідними електронними ресурсами у будь-який час та у будь-якому місці.

Ключові слова: мобільні інформаційно-комунікаційні технології, інформаційно-освітнє середовище, мобільне інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу.

Постановка проблеми. В сучасному світі в умовах інформатизації суспільства та високого рівня конкуренції на ринку праці постає проблема підготовки фахівців до використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій. Сучасний вищий навчальний заклад повинен стати осередком інноваційної освіти з випереджальною підготовкою фахівців нового покоління. Особливо це стосується підготовки професійно компетентних педагогів, здатних легко адаптуватися в сучасному освітньому середовищі, бути конкурентоспроможним в умовах сучасного ринку праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В. Ю. Биков, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, Ю. В. Триус та інші вітчизняні фахівці один із ефективних шляхів вирішення проблеми підвищення якості освіти вбачають у впровадженні мобільних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), що на сучасному етапі розвитку ІКТ стають технологічною основою фундаменталізації навчання та створюють умови для реалізації мобільного навчання – сучасного напрямку розвитку дистанційного навчання із застосуванням мобільних телефонів, смартфонів, КПК, електронних книжок та інших засобів. До головних переваг мобільного навчання відносяться: можливість навчання будь-де і будь-коли; особистісна зорієнтованість, портативність і мобільність засобів навчання; висока інтерактивність навчання; розвинені засоби спільної роботи; можливість безперервного доступу до навчальних матеріалів.

Впровадження в освіту ІКТ як сукупності «методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання всеможливих повідомлень і даних» [1, с. 8], привело до виникнення терміну *інформаційно-освітнє середовище* (ІОС). Основними напрямками

використання нових інформаційних технологій вважаються: 1) управління вищим навчальним закладом; 2) навчальний процес; 3) наукові дослідження.

ІОС вищого навчального закладу – системно організована сукупність засобів передавання інформації, принципів взаємодії учасників навчального процесу, дидактичного, організаційного та методичного забезпечення, яка орієнтована на задоволення потреб тих, хто навчається.

ІОС на базі інформаційно-комунікаційних технологій – системно організована сукупність засобів передавання даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного, організаційного та методичного забезпечення, що орієнтована на задоволення потреб користувачів.

Основними функціями ІОС є:

– інформаційна (задоволення інформаційно-освітніх потреб учасників навчального процесу);

– освітня (своєчасне та якісне забезпечення навчальним матеріалом);

– контролююча (контролювання самостійної роботи слухачів);

– організаційна (взаємозв'язок з викладачами).

Розвиток ІОС охоплює велике поле застосування ІКТ в освіті. Перший напрямок, це забезпечення навчального процесу – лекційних, лабораторних та практичних занять, забезпечення розробки підручників і навчальних посібників, створення інформаційно-довідкової бази даних, підтримка дистанційного доступу до освітніх ресурсів. Застосування ІКТ дає можливість використовувати більш ефективні способи подання навчального матеріалу під час лекційних занять, підвищити якість засвоєння матеріалу шляхом використання різноманітних навчальних програм [2].

ІОС є сукупністю умов, що забезпечують діяльність та інформаційну взаємодію з розподіленими інформаційними ресурсами та користувачами, на основі сучасних інтерактивних засобів інформаційних і комунікаційних технологій, що орієнтовані на формування високоосвіченої й духовно розвиненої особистості, здатної до соціалізації в сучасних умовах.

ІОС середовище прямо чи опосередковано впливає на процеси становлення особистості в сучасних умовах. Отже, воно виконує інформативну та комунікативну функції; а також сприяє реалізації тих видів діяльності, що пов'язані з використанням комп'ютера та засобами ІКТ.

О. О. Андрєєв розглядає ІОС як педагогічну систему з підсистемами її забезпечення (фінансово-економічна, матеріально технічна, нормативно-правова, маркетингова та менеджменту) [3], тобто розглядає управлінську складову цього середовища.

Є. К. Марченко визначає ІОС як системно організовану сукупність освітніх закладів та органів управління, локальних та глобальних інформаційних мереж, книжкових фондів бібліотек, систему їх функціональної та територіальної адресації, нормативних документів, а також сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, апаратно-програмного і організаційно-методичного забезпечення, які реалізують освітню діяльність [4], тобто розглядає технічну складову цього середовища.

О. О. Ільченко визначає ІОС як системно організовану сукупність інформаційного, технічного, навчально-методичного забезпечення, яка нерозривно пов'язана з людиною, як з суб'єктом освітнього процесу, тобто підкреслює зв'язок системи з розвитком особистості [5].

Всі три визначення мають спільну особливість: інформаційно-освітньому середовищу надаються системні властивості.

Втім, єдиного підходу до розуміння поняття ІОС стосовно до ВНЗ поки що не сформовано, авторами [6] пропонується використовувати таке означення: «інформаційно-освітнє середовище ВНЗ – педагогічна система, що об'єднує в собі інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, засоби управління освітнім процесом, педагогічні прийоми, методи та технології, спрямовані на формування інтелектуально розвиненої соціально-значущої творчої особистості, що володіє необхідним рівнем професійних знань та компетенцій». Л. Ф. Панченко, узагальнивши різні трактування ІОС, розглядає ІОС ВНЗ як відкриту багатовимірну педагогічну реальність, що включає психолого-педагогічні умови, сучасні інформаційно-комунікаційні технології і засоби навчання, і забезпечує взаємодію, співпрацю, розвиток особистості викладачів і студентів у процесі вирішення освітніх завдань [7, с. 78].

Мета статті – визначення поняття мобільного інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу.

Виклад основного матеріалу. Закон про освіту Російської Федерації в редакції від 28.02.2012 включає в себе таке трактування (ст. 16, п. 3): електронне ІОС – це електронні інформаційні ресурси, електронні освітні ресурси, сукупність інформаційних технологій, телекомунікаційних технологій, відповідних технологічних засобів, що забезпечують засвоєння тими, хто навчається, освітніх програм в повному обсязі незалежно від місця знаходження.

Складові частини інформаційно-освітнього середовища можна умовно розділити на групи за типом користувачів, для яких вони призначені:

1. Загальна інформація: загальна інформація про навчальний заклад; інформація про освітні послуги, що надаються закладом, напрями навчання; інформація про студентське життя, новини тощо.

2. Навчально-методичні матеріали: освітні програми та навчальні плани спеціальностей; графік навчального процесу; робочі програми дисциплін; методичні матеріали (лекції, інструкції до виконання лабораторних робіт, плани семінарів тощо); інструктивно-методичні матеріали для виконання курсових та кваліфікаційних робіт; електронна бібліотека; навчальні та спеціалізовані програмні засоби (відповідно до спеціальності); система оцінки знань; системи спілкування між викладачами та студентами (форуми, електронна пошта); організаційні інформаційні повідомлення.

3. Адміністративна інформація: внутрішня документація університету, що не стосується навчального процесу; документація підрозділів (кафедри); документація деканатів (відомості про студентів, відвідування ними занять, електронні журнали успішності тощо).

На сучасному етапі розвитку ІКТ провідним способом доступу до складових ІОС університету є Інтернет-доступ через різні засоби мобільного навчання.

Автори [8] визначають мобільне навчання як етап еволюції електронного навчання. При цьому вони акцентують увагу на доступності інформації, що досягається за рахунок використання саме переносних пристроїв та адаптованих до них за стосунків. Нажаль, при аналізі як електронного, так і мобільного навчання, дослідники зводять предмет дослідження до технічного забезпечення процесу навчання. Так, у [9] мобільне навчання описується як те, що відноситься «до застосування мобільних та портативних ІТ-пристроїв, таких, як кишенькові комп'ютери PDA (Personal Digital Assistants), мобільні телефони, ноутбуки та планшетні ПК у викладанні та навчанні».

Природно визначити мобільне навчання як навчання в мобільному ІОС, незалежне від місця знаходження того, хто навчається. При цьому мобільність ІОС не означає лише використання мобільних пристроїв, оскільки технічні пристрої не обумовлюють існування педагогічних систем, а впливають на їх розвиток. Технічною

базою мобільного навчання можуть бути будь-які ІКТ, що дозволяють забезпечити мобільність робочого місця та його оточення, яке ми й називаємо мобільним ІОС.

За визначенням ЮНЕСКО, мобільний пристрій є цифровим, він легко переноситься, як правило, належить і контролюється індивідом, а не установою, може отримати доступ до Інтернет, має мультимедійні можливості, і може сприяти виконанню великої кількості завдань, зокрема, пов'язаних з комунікацією [10, с. 6]. Найчастіше мобільність Інтернет-пристрою пов'язується із здатністю людини до його переміщення у просторі без втрати доступу до послуг Інтернет. В. Ю. Биков наголошує, що сам мобільний пристрій, «як фізичний об'єкт неживої природи, звісно, не є і не може бути мобільним. Мобільним може бути лише Інтернет-користувач», оснащений ним [11, с. 23].

На думку В. Ю. Бикова, перспективним шляхом нівелювання різниці в оснащенні різних мобільних Інтернет-пристроїв є розвиток хмарної інфраструктури: «у найближчій перспективі вага і вартість МПІ [мобільних Інтернет-пристроїв] мають бути суттєво знижені без втрати, навіть підвищення функціональності МПІ щодо забезпечення ефективної ІК-діяльності користувачів» [11, с. 28]. Характеризуючи мобільні Інтернет-пристрої, В. Ю. Биков вводить поняття загального простору Інтернет-діяльності користувача, виділяючи у ньому підпростір Інтернет-доступності користувача (Інтернет-простір користувача), перебуваючи або переміщаючись з одного в інше місце в межах якого Інтернет-користувач може за певних умов (зокрема, використовуючи засіб Інтернет-доступу за наявності покриття простору Інтернет-сигналом) здійснювати інформаційно-комунікаційну діяльність [11, с. 14].

Простір Інтернет-доступності автор характеризує у термінах щільності (зокрема, оснащеності мобільними Інтернет-пристроями) та різноманітності (зокрема, за ступенем мобільності пристроїв) [11, с. 16-18]. Дослідник пропонує класифікувати засоби Інтернет-доступу за готовністю до Інтернет-застосування, за форм-фактором конструктивного виконання, за придатністю до переміщення тощо. Так, за ступенем придатності (приспосованості) засобів Інтернет-доступу до переміщення В. Ю. Биков поділяє їх на переносні (мобільні), пересувні та стаціонарні [11, с. 21-22]:

– переносний засіб Інтернет-доступу – пристрій індивідуального використання, форм-фактор якого (передусім, вимоги щодо масогабаритних та енергетичних параметрів пристрою) передбачає можливість для Інтернет-користувача переносити і використовувати такий пристрій в процесі здійснення власної ІК-діяльності;

– пересувний засіб Інтернет-доступу – пристрій як індивідуального, так і колективного використання, форм-фактор якого передбачає приспосованість такого пристрою до переміщення, в тому числі у простір Інтернет-доступності. Такі засоби можуть потребувати для свого переміщення транспортних засобів (звичайних або спеціальних), а для придатності використання – також спеціальних засобів фіксації робочого положення. Це пристрої, що, окрім іншого, обов'язково має у своєму складі вхідні Інтернет-порти та інші комп'ютерні компоненти для опрацювання електронних даних;

– стаціонарний засіб Інтернет-доступу – пристрій як індивідуального, так і колективного використання, форм-фактор якого передбачає, що такий пристрій не змінює свого географічного розташування протягом тривалого часу і не приспосований до переміщення, в тому числі у простір Інтернет-доступності. Для забезпечення придатності використання такі засоби можуть потребувати спеціальних засобів фіксації робочого положення. Вони розміщуються як у різних за призначенням приміщеннях, так і поза ними (встановлюється за допомогою спеціальних постаментів на вулицях, площах, на зовнішніх і внутрішніх стінах будинків та ін.). Як і у випадку пересувних

засобів Інтернет-доступу, стаціонарні обов'язково мають у своєму складі вхідні Інтернет-порти та інші комп'ютерні компоненти для опрацювання електронних даних.

При використанні мобільних Інтернет-пристроїв забезпечення необхідної насиченості простору Інтернет-доступності досягається лише за умови 100 % оснащення користувачів ними – такий простір В. Ю. Биков називає мобільним. Мобільність простору одночасно визначається як рівнем Інтернет-доступності середовища (характеристиками техніко-технологічних умов забезпечення Інтернет-доступності простору – насиченості, складовими якої є щільність та різноманітність, і неперервності, складовими якої є територіальне і часове покриття Інтернет-сигналом), так і відповідними ІКТ-компетентностями Інтернет-користувача, що відображаються його характеристиками (властивостями). До останніх «варто, передусім, віднести таку особистісну характеристику Інтернет-користувача, як його навченість щодо ефективного використання ЗІД [засобів Інтернет-доступу] та Інтернет-технологій для здійснення ІК-діяльності в Інтернет-просторі (визначається сукупністю відповідних ІКТ-компетентностей користувача)» [11, с. 28] – мобільність Інтернет-користувача (мобільність користувача в просторі Інтернет-доступності).

Мобільний Інтернет-користувач на основі опанованих знань, умінь і навичок в ІКТ-сфері, сформованих відповідних ІКТ-компетентностей здійснює інформаційно-комунікаційну діяльність за допомогою засобів і технологій оточуючого його *мобільно орієнтованого середовища* – частини мобільного простору, комп'ютерно орієнтованого (комп'ютерно інтегрованого, персоніфікованого) відкритого середовища діяльності (освітньої, навчальної, управлінської та ін.) Інтернет-користувача, в якому створені необхідні і достатні умови для забезпечення його мобільності [11, с. 30]. Слід зазначити, що високий рівень мобільності Інтернет-користувача може бути досягнений і без використання мобільних Інтернет-пристроїв (за умови насичення простору пересувними та стаціонарними Інтернет-пристроями).

Мобільно орієнтоване інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу визначимо як відкриту багатовимірну педагогічну систему, що включає психолого-педагогічні умови, мобільні інформаційно-комунікаційні технології і засоби навчання, наукових досліджень та управління освітою, і забезпечує взаємодію, співпрацю, розвиток особистості викладачів і студентів у процесі вирішення освітніх та наукових завдань у будь-який час та у будь-якому місці.

Дане трактування надає можливість узагальнити різні види мобільності (географічної, апаратної, навчальної, віртуальної [12], академічної [13] та ін. [14]) у межах одного середовища, що відображає одну із основ Болонського процесу та, як наголошується в комюніке «Простір європейської вищої освіти в новому десятиріччі», є одним з пріоритетів сучасної вищої освіти, разом з іншими перевагами:

- соціальний аспект: рівноправний доступ тих, хто навчається, до системи вищої освіти;
- безперервна освіта, що ґрунтується на принципі суспільної відповідальності;
- особистісно-орієнтоване навчання;
- взаємозв'язок освіти, досліджень та інновацій;
- академічна мобільність як фактор підвищення якості навчальних програм та досягнень в галузі наукових досліджень [15].

Висновки. Мобільне інформаційно-освітнє середовище ВНЗ забезпечує реалізацію ряду переваг: ефективного використання сучасних технічних засобів навчання; залучення кращих науково-педагогічних працівників; впровадження та підтримки авторських програм; забезпечення цілеспрямованого розвитку студентів. В умовах мобільного ІОС кожен студент має вільний доступ, незалежний від часу і місця, до будь-яких матеріалів з навчальних дисциплін, набуваючи при цьому необхідні для

них практичні навички, реалізує корисну взаємодію, обмін знань, організовує безперервний процес навчання. Створення та підтримка мобільного інформаційно-освітнього середовища університету дозволить вивести діяльність вищого навчального закладу на якісно новий рівень та підвищити його конкурентоспроможність в сучасних умовах.

Список використаної літератури

1. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах / М. І. Жалдак // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2013. – № 3. – С. 8-15.
2. Вымятин В. М. Мультимедиа-курсы: методология и технология разработки [Электронный ресурс] / В. М. Вымятин, В. П. Демкин, Г. В. Можаяева, Т. В. Руденко // Открытое и дистанционное образование. – Томск, 2003. – Режим доступа : <http://www.ido.tsu.ru/ss/?unit=223>.
3. Андреев А. А. Педагогика высшей школы: Новый курс : учеб. пособ. / А. А. Андреев. – М. : МЭСИ, 2002. – 264 с.
4. Марченко Е. К. Электронная библиотека как самообразующий модуль системы дистанционного образования / Е. К. Марченко // Открытое образование. – 1998. – №2. – С. 68-72.
5. Ильченко О. А. Организационно-педагогические условия разработки и применения сетевых курсов в учебном процессе : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / О. А. Ильченко. – М., 2002. – 20 с.
6. Остроумова Е. Н. Информационно-образовательная среда вуза как фактор профессионально-личностного саморазвития будущего специалиста [Электронный ресурс] / Остроумова Е. Н. // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 4. – С. 37-40. – Режим доступа : http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7793628.
7. Панченко Л. Ф. Теоретико-методологічні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища університету : автореф. дис ... д-ра пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Л. Ф. Панченко. – Луганськ, 2011. – 44 с.
8. Кареев Н. М. M-Learning – современный этап эволюции электронного обучения / Кареев Н. М., Курочкина Т. Н. // Информатика и образование. – 2012. – № 6. – С. 39-41.
9. Голицына И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании / Голицына И. Н., Половникова Н. Л. // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). – 2011. – Т. 14. – № 1. – С. 241-252.
10. UNESCO policy guidelines for mobile learning [Electronic resource] / [Mark West, Steven Vosloo] ; edited by Rebecca Kraut. – Paris : UNESCO, 2013. – 41, [1] p. – Access mode : <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>
11. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище Інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування / Биков В. Ю. // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 17. – С. 9-37.
12. United National Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) 2001 Education Studying Abroad [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.unesco.co.org/education/studyingabroad/what_is/mobility.shrml
13. Баженова Э. Д. Академическая мобильность обучающихся как важный фактор формирования мирового образовательного пространства / Баженова Э. Д. // Человек и образование. – 2012. – № 3. – С. 133-137.
14. Стрюк М. І. Мобільність: системний підхід [Електронний ресурс] / Стрюк Микола Іванович, Семеріков Сергій Олексійович, Стрюк Андрій Миколайович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – №5 (49). – С. 37-70. – Режим доступа : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1263/955>
15. Бельгийское коммюнике 2009 г. (Болонский процесс 2020 – европейское пространство высшего образования в новом десятилетии [Электронный ресурс] : Коммюнике Конференции европейских министров, ответственных за высшее образование, Левен / Лувен-ла-нев, 28–29 апреля 2009 года). – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/bolonskiy-protsess-2020-evropeyskoe-prostranstvo-vysshego-obrazovaniya-v-novom-desyatiletii-kommyunike-konferentsii-evropeyskih>.

References

1. Zhaldak, M. I. (2013). Problems of Informatization of the educational process in secondary and higher educational institutions. *Kompiuter v shkoli ta simi (Computer in school and family)*, 3, 8-15 (in Ukr.)
2. Vymiatnin, V. M., Demkin, V. P. & Mozhaeva, G. V. (2003). Multimedia-courses: methodology and technology development. *Otkrytoie i distantsionnoie obrazovaniie (Open and distance education)* Retrieved from : <http://www.ido.tsu.ru/ss/?unit=223> (in Rus.)
3. Andriev, A. A. (2002). *Pedagogy of high school: New course*. Moscow: MESI (in Rus.)

4. Marchenko, Ye. K. (1998) Electronic library as self-formative system module for distance education. *Otkrytoie obrazovaniie (Open education)*, 2, 68-72 (in Rus.)
5. Ilchenko, O. A. (2002). Organizational-pedagogical terms of development and application of network courses are in an educational process: *Extended abstract of candidate's thesis*. Moscow, MGTA. (in Rus.)
6. Ostroumova, Ye. N. (2011) Information-educational environment of high school as factor of professional-personality self-development of future specialist. *Fundamentalnyie issledovaniia (Fundamental investigations)*, 4, 37-40. Retrieved from : http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7793628. (in Rus.)
7. Panchenko, L. F. (2011). Theoretical-methodological principles of development of information-educational environment of high school. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Luhansk: LNU (in Ukr.)
8. Kareev, N. M. & Kurochkina, T. N. (2012). M-Learning – modern stage of evolution of the electronic teaching. *Informatika i obrazovaniie (Informatics and Education)*, 6, 39-41 (in Rus.)
9. Holitsyna, I. N. & Polovnikova, N. L. (2011). Mobile teaching as new technology in education. *Obrazovatelnyie tekhnologii I obshchestvo (Educational Technology & Society)*, 14(1), 241-252 (in Rus.)
10. West, M. & Vosloo, M. (2013). *UNESCO policy guidelines for mobile learning*. R. Kraut (Ed.). Paris : UNESCO. Retrieved from : <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>
11. Bykov, V. Yu. (2013). Mobile space and mobile oriented Internet-user's environment: features of model presentation and educational using. *Informatsiini tekhnologii v osviti (Information technologies in education)*, 17, 9-37 (in Ukr.)
12. United National Educational Scientific and Cultural Organization (2001). *Education Studying Abroad*. Retrieved from : http://www.unesco.co.org/education/studyingabroad/what_is/mobility.shrml.
13. Bazhenova, E. D. (2015). Students's academic mobility as important factor of world educational environment forming. *Chelovek i obrazovaniie (Man and Education)*, 3, 133-137 (in Rus.)
14. Striuk, M. I., Semerikov, S. O. & Striuk, A. M. (2015). Mobility: a systematic approach. *Informatsiini tekhnologii ta zasoby navchannia (Information technologies and education's facilities)*. – 2015. 5 (49), 37-70. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1263/955> (in Ukr.)
15. The Bologna Process 2020 – The European Higher Education Area in the new decade Communique of the Conference of Ministers Responsible for Higher Education, Leuven and Louvain-la-Neuve, 28-29 April 2009. Retrieved from: <http://cyberleninka.ru/article/n/bolonskiy-protsess-2020-evropeyskoe-prostranstvo-vysshego-obrazovaniya-v-novom-desyatiletii-kommyunike-konferentsii-evropeyskih>

MOISEIENKO N.,

Doctor of Philosophy (Physics), Associate Professor of Informatics and Applied Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

MOISEIENKO M.,

Lecturer of Informatics and Applied Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

SEMERIKOV S.,

Doctor of Science (Pedagogical Sciences), Professor, Acting Chair of Engineering Pedagogy and Language Training Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

THE MOBILE INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION.

Abstract. Introduction. *In the modern world in the conditions of informatization of society and high level of competition at the labor-market the problem of preparation of specialists appears to the use of modern information and of communication technologies. Modern higher educational establishment must become the core of innovative education with problem preparation of specialists of new generation. Especially it touches preparation professionally of competent teachers, capable easily to adapt oneself in a modern educational environment, be competitive in the conditions of modern labor-market.*

Purpose. *To highlight the definition of mobile information and educational environment of higher educational institution.*

Methods. *Theoretical analysis of existing points of view on the definition of similar environments.*

Results. *Define the concept of mobile information and educational environment of a higher educational institution aiming to meet the educational and research needs of all users in providing the necessary e-resources anytime and anywhere.*

Originality. *Theoretically grounded the concept of mobile information and educational environment of higher educational institution and its structure.*

Conclusion. *Mobile information and educational environment of a higher educational institution ensures the realization of a few preferences: effective using modern technical learning tools; attracting the best educators; implementation and supporting author's courses; ensuring purposeful development of students. In such environment every student have free access (independent from time and place) to any materials from the academic disciplines, while gaining for them the necessary practical skills, useful implements interaction, knowledge sharing, organizes continuous learning process. The creation and support of mobile information and educational environment of higher educational institution will bring the University activities to a qualitatively new level and enhance its competitiveness in modern conditions.*

Keywords: *mobile information and communication technology, information and educational environment, information resources, mobile information and educational environment of higher educational institution.*

*Одержано редакцією 05.06.2016 р.
Прийнято до публікації 03.09.2016 р.*

УДК 371.15

КОРНЕЩУК В. В.,

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри соціальної роботи
та кадрового менеджменту ОНПУ

ТКАЧЕНКО С. В.,

старший викладач кафедри соціальної роботи
та кадрового менеджменту ОНПУ

РЕЗУЛЬТАТИ ПІЛОТНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ СУСПІЛЬНО-ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті подано результати анкетування, які доводять доцільність формування етичної компетентності в майбутніх учителів суспільно-гуманітарних дисциплін в процесі їхньої професійної підготовки у вищому педагогічному навчальному закладі.

Ключові слова: *пілотне діагностування, етична компетентність, майбутні вчителі, суспільно-гуманітарні дисципліни.*

Постановка проблеми. Сучасні реалії ставлять високі вимоги не тільки до рівня професіоналізму вчителя, але й до його особистісних якостей, які роблять вчителя взірцем для наслідування. Поряд з досконалими знаннями свого навчального предмета, вміннями організувати ефективний навчальний процес не менш важливого значення набувають ціннісні орієнтації особистості вчителя, його сумлінність, порядність, справедливість, моральні норми, здатність знаходити правильне рішення в ситуаціях морального вибору. Тому розв'язання проблеми формування професійної компетентності вчителя зумовлює необхідність формування його етичної компетентності як невід'ємної складової компетентності професійної.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема формування професійної компетентності майбутніх учителів досліджувалась І. А. Зязюном, Л. М. Мітіною, А. К. Марковою, О. В. Симен-Северською, В. О. Сластьоніним, Є. Н. Шіяновим та ін. Етичній складовій професійної компетентності вчителя присвячено роботи В. А. Писаренко, І. Я. Писаренко, І. О. Синиці, Л. Л. Хоружі, В. М. Чернокозова, І. І. Чернокозова, С. Є. Шульпіна та ін. Питання підготовки вчителів гуманітарного профілю відбито в працях таких учених, як Л. В. Катревич, Т. І. Койчева, М. М. Мілова, Т. Б. Руденко, О. С. Целих та ін.

Мета статті – висвітлити результати пілотного діагностування, спрямованого на дослідження доцільності формування етичної компетентності в майбутніх учителів суспільно-гуманітарних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Для проведення пілотного діагностування, що мало на меті з'ясування доцільності формування етичної компетентності в майбутніх учителів суспільно-гуманітарних дисциплін було розроблено анкету, що складалася з 23 запитань. В опитуванні взяли участь 37 вчителів суспільно-гуманітарних дисциплін м. Одеси (ЗОШ № 62 I-III ступенів, Ліцей «Приморський») та Одеської області (Тарутинський НВК «ЗОШ I-III ступенів–ліцей–д/з»).

Перше з запитань анкети визначало посаду, яку займає респондент. Так, респондентами виступили 12 вчителів російської мови та мирової літератури, 11 учителів історії та правознавства, 8 учителів іноземної мови та літератури і 6 учителів української мови та літератури.

Друге запитання анкети мало визначити стаж педагогічної діяльності респондентів. Серед залучених до анкетування вчителів стаж педагогічної діяльності до

5 років мали 5 осіб, від 5 до 15 років – 2 особи, від 15 до 25 років – 13 осіб, понад 25 років – 17 осіб.

Третє запитання мало на меті визначити соціальну значущість професії педагога для респондентів. Всі 37 (100%) вчителів вважають професію педагога соціально значущою.

Згідно з четвертим запитанням, респонденти мали вказати, чи відчують вони потребу в професійній самореалізації себе як учителя суспільно-гуманітарних дисциплін. Серед опитаних вчителів тільки 1 (2,70%) відповів «Ні, не відчуваю, адже розчарований(а) у виборі вчительської професії», 11 (29,73%) вчителів – «Мабуть відчуваю», 25 (67,57%) вчителів – «Безумовно відчуваю, адже вибір вчительської професії був усвідомлений і я не розчарований(а) в ньому».

На п'яте запитання «Чи стикалися Ви під час педагогічної діяльності з ситуаціями морального вибору?» тільки 7 (18,92%) учителів дали негативну відповідь – «Ні, не стикався(лась)», 18 (48,65) відповіли «Так, іноді», 9 (24,32%) – «Так, досить часто», 3 (8,11%) – «Так, постійно стикаюсь».

Шосте запитання передбачало визначення думки респондентів щодо поведінки педагога в ситуації морального вибору. На запитання «Як, на вашу думку, має чинити педагог в ситуації морального вибору?» 29 (78,38%) респондентів відповіли «Як підказує совість», 7 (18,92%) – «Як змушують обставини ситуації», 1 (2,70%) із вчителів дав свою відповідь: «Відповідно до законодавства». Жоден з учителів не обрав відповіді «Як підказує інтуїція», «Відповідно до значущості покарання або винагороди».

На сьоме запитання «Чи згодні Ви з твердженням, що педагогічна етика є основою професійної поведінки вчителя, яка допомагає йому відшукати правильну лінію поведінки в кожній унікальній педагогічній ситуації?» стверджувальну відповідь «Так, згоден(а)» надали 36 (97,30 %) вчителів, не зміг відповісти 1 (2,70%) із вчителів. Жоден з учителів не обрав відповідь «Ні, не згоден(а)».

На наступне, восьме запитання «Чи дотримуєтесь Ви під час педагогічної діяльності етичних професійних норм?» 1 (2,70%) із учителів відповів «Дотримуюсь залежно від ситуації», 19 (51,35%) – «Зазвичай дотримуюсь», 17 (45,95%) – «Намагаюсь завжди дотримуватися». Відповіді «Ні, не вважаю, що це потрібно, адже учні також їх не дотримуються» та «Зазвичай не дотримуюсь» не обрав жоден з учителів.

Щодо дев'ятого запитання анкети, то респонденти мали вказати чи мають, на їхню думку, поведінка педагога, його ціннісні орієнтації і моральні принципи значення для учнів. Переважна більшість учителів суспільно-гуманітарних дисциплін дали ствердливу відповідь на це запитання: 30 (81,08%) відповіли «Безумовно мають» і 7 (18,92%) – «Скоріше мають». Жоден з учителів не обрав відповіді «Ні, не мають» та «Скоріше не мають».

Десяте запитання мало на меті визначити думку респондентів щодо впливу поведінки педагога, його ціннісних орієнтацій і моральних принципів на виховання особистості учнів. Більшість учителів – 23 (62,16%) – відповіли «Безумовно впливають», 14 (37,84%) – «Скоріше впливають». Жоден з учителів не обрав відповідь «Ні, не впливають» або «Скоріше не впливають».

На одинадцяте запитання «Як Ви вважаєте, чи залежить від учителя морально-психологічний учнівського колективу?» 1 (2,70%) з учителів відповів «Вважаю, що такий клімат залежить тільки від міжособистісних стосунків між учнями», 19 (51,35%) – «Залежить певною мірою», 17 (49,95%) вчителів дали відповідь «Безумовно залежить». Відповідь «Скоріше не залежить» не обрав жоден з учителів

Згідно з дванадцятим запитанням респонденти мали вказати чи має впливати вчитель суспільно-гуманітарних дисциплін на формування моральних норм учнів. 3 (8,11%) вчителів відповіли, що «Вчитель має навчити своєму предмету», 1 (2,70%) – що «В педагогічній діяльності навчання є найголовнішим, а виховання другорядним», 7 (18,92%) – що «Мабуть має впливати», 26 (70,27%) учителів наголосили, що «Безумовно має впливати, адже виховання є не менш важливим за навчання».

Тринадцяте запитання мало на меті виявити, чи обізнані вчителі суспільно-гуманітарних з такими категоріями етики, як добро і зло, справедливість і несправедливість, честь і гідність, обов'язок і відповідальність. З 37 респондентів 5 (13,81%) відповіли «Маю уявлення про ці категорії», 7 (18,93%) – «Можу визначити кожна з них», 5 (13,51%) «Можу схарактеризувати кожна з них, спираючись на власний педагогічний досвід», 20 (54,05) – «Намагаюсь власним прикладом виховувати в учнів добро, справедливість, гідність, відповідальність».

Згідно з чотирнадцятим запитанням респонденти мали вказати, чи дотримуються вони під час педагогічної діяльності принципів педагогічної моралі (педагогічного гуманізму, педагогічного оптимізму, колективізму, громадянськості та патріотизму). Так, 10 (27,03%) вчителів відповіли «Мабуть так, дотримуюсь» і 27 (72,97%) – «Намагаюсь дотримуватись, адже це впливає на ефективність навчально-виховного процесу». Жоден з учителів не обрав відповідь «Ні, адже не знайомий(а) з цими принципами» або «Мабуть ні, не дотримуюсь».

На п'ятнадцяте запитання «Якою мірою, на Вашу думку, Вам притаманні такі гуманістичні якості, як альтруїзм, любов до дітей, справедливість, совість, толерантність, емпатія?» 16 (43,24%) вчителів суспільно-гуманітарних дисциплін надали відповідь «Виявляю ці якості неусвідомлено, інтуїтивно» і 21 (56,76%) – «Намагаюсь цілеспрямовано виявляти ці якості, щоб бути взірцем для учнів». Відповіді «Вважаю, що немає необхідності виявляти ці якості, адже педагог має бути строгим до учнів» і «Вважаю, що вияв цих якостей доцільний лише в окремих педагогічних ситуаціях» не обрав жоден з учителів.

Шістнадцяте запитання мало на меті визначити, чи свідчить досвід педагогічної діяльності респондентів про те, що вони здатні приймати відповідальні рішення. На це запитання 18 (48,65%) вчителів відповіли «Скоріше так» і 19 (51,35%) – «Так, я завжди беру відповідальність за прийняті мною рішення». Жоден з учителів не обрав відповіді «Скоріше ні» та «Нажаль ні, адже я намагаюсь уникати відповідальності».

Згідно з сімнадцятим запитанням, учителі суспільно-гуманітарних дисциплін мали вказати, чи свідчить досвід їхньої педагогічної діяльності про те, що вони здатні володіти собою у будь-якій ситуації, управляти своїми емоціями та настроєм. Було з'ясовано, що з 37 респондентів 30 (81,08%) намагаються бути емоційно зрівноваженими та 7 (18,92%) завжди контролюють свої негативні емоції, щоб не зашкодити ситуації і співрозмовнику. Відповіді «Не вважаю потрібним стримувати свої негативні емоції» або «Негативні емоції слід стримувати лише тоді, коли співрозмовник може дати відсіч» серед учителів не були обрані.

На наступне запитання «Як Ви Вважаєте, Ви вимогливі до себе? Вам притаманні самоконтроль у діяльності, самодисципліна, самокритичність?» 27 (72,97%) вчителів суспільно-гуманітарних дисциплін відповіли «Так, намагаюсь бути вимогливим(ою) до себе і корегувати свою діяльність для отримання кращих результатів» та 10 (27,03%) – «Я завжди вимогливий(а) до себе, що дозволяє мені бути не менш вимогливими до інших». Жоден з учителів не обрав відповідь «Ні, адже результати моєї діяльності від цього не залежать» або «Мабуть ні».

Щодо дев'ятнадцятого запитання анкети, то вчителі мали сказати, чи свідчить досвід їхньої педагогічної діяльності про здатність безконфліктно вирішувати

проблемні педагогічні ситуації. З 37 вчителів 2 (5,41%) відповіли «Намагаюсь уникати вирішення конфліктів, адже вони можуть вирішитись і без мого втручання», 8 (21,62%) – «Вирішую конфлікти лише тоді, коли вони призводять до небажаних результатів», 27 (72,97%) – «Так, я завжди намагаюсь передбачити появу конфліктної ситуації і не довести до цього». Відповідь «Не вважаю потрібним витратити час і сили на вирішення конфліктів, адже вони не неминучі» не була обрана вчителями.

На двадцяте запитання «Чи тактовні Ви і ввічливі у взаємовідносинах з іншими?» 4 (10,81%) вчителі суспільно-гуманітарних дисциплін відповіли «Так, якщо розумію, що моя грубість може призвести до негативних наслідків», 14 (37,84%) – «Зазвичай так», 19 (51,35%) – «Сподіваюсь, що я завжди ввічливий(а) і тактовний(а)». Відповіді «Не вважаю, що з учнями маю виявляти тактовність, саме вони мають поважно ставитися до старших», «Зазвичай ні» і «Так, особливо з керівництвом» не обрані жоден з учителів.

Щодо двадцять першого запитання анкети, то респонденти мали вказати, чи мають суспільно-гуманітарні дисципліни потенціал щодо формування етичної поведінки учнів (на прикладі літературних героїв, видатних постатей, історичних і суспільно-значущих подій та ін.). На це запитання переважна більшість учителів дали ствердливую відповідь: 12 (32,44%) відповіли «Скоріше мають» і 24 (64,86%) – «Безумовно мають». Тільки 1 (2,70%) з учителів відповів «Скоріше не мають» і жоден не обрав відповідь «Ні, не мають».

На двадцять друге запитання «Чи використовуєте Ви можливості навчальної дисципліни, яку викладаєте, для виховання в учнів моральних якостей і етичної поведінки?» 27 (72,97%) учителів надали ствердливую відповідь. 9 (24,32%) учителів відповіли: «Іноді намагаюсь використовувати такі можливості». Тільки 1 (2,70%) з учителів дав негативну відповідь: «Ні, в мене не вистачає навчального часу навіть на засвоєння програми». Відповіді «Ні, адже це потребує додаткових зусиль і часу для підготовки» і «Майже ні» в учителів суспільно-гуманітарних дисциплін зафіксовані не були.

Двадцять третє запитання передбачало визначити, чи відчують учителі потребу у самовдосконаленні, професійному й особистісному зростанні. Так, 1 (2,70%) з учителів суспільно-гуманітарних дисциплін відповів «Ні, адже вважаю, що моїх професійних знань, умінь, досвіду достатньо для успішного навчання і виховання учнів», 4 (10,81%) – «Так, відчуваю, але не намагаюсь задовольнити цю потребу». Водночас більшість учителів – 32 (86,49%) – відповіли «Так, відчуваю і роблю для цього все можливе». Відповідь «Нажаль, ні, адже навчальне навантаження не дозволяє мені над цим замислитися» – не обрано жоден з учителів.

Висновки. Проведене анкетування показало, що всі респонденти вважають професію педагога соціально значущою і відчувають потребу у професійній самореалізації себе як учителя суспільно-гуманітарних дисциплін. Більшість з опитуваних під час педагогічної діяльності стикалися з ситуаціями морального вибору, і вважають, що в таких ситуаціях педагог має чинити як підказує совість. Респонденти зазначили, що педагогічна етика є основою професійної поведінки вчителя, яка допомагає йому відшукати правильну лінію поведінки в кожній унікальній педагогічній ситуації. Вони дотримуються етичних професійних норм під час педагогічної діяльності і впевнені, що поведінка педагога, його ціннісні орієнтації і моральні принципи мають значення для учнів. На думку учителів суспільно-гуманітарних дисциплін поведінка педагога, його ціннісні орієнтації і моральні принципи впливають на виховання особистості учнів. Морально-психологічний клімат учнівського колективу залежить від педагога, який має впливати на формування моральних норм учнів, адже виховання є не менш важливим за навчання. Респонденти дотримуються

під час педагогічної діяльності принципів педагогічної моралі, обізнані з основними категоріями етики і намагаються власним прикладом виховувати в учнів добро, справедливість, гідність, відповідальність. Залученим до анкетування вчителям притаманні такі гуманістичні якості, як альтруїзм, любов до дітей, справедливість, совість, толерантність, емпатія. Вони намагаються бути взірцем для учнів; здатні приймати відповідальні рішення і брати відповідальність за них; володіти собою у будь-якій ситуації, управляти своїми емоціями та настроєм; вимогливі до себе і корегують свою діяльність для отримання кращих результатів; здатні безконфліктно вирішувати проблемні педагогічні ситуації, передбачати появу конфліктної ситуації і попереджати її; ввічливі у взаємовідносинах з іншими. Респонденти наголосили, що суспільно-гуманітарні дисципліни мають потенціал щодо формування етичної поведінки учнів і тому використовують можливості таких дисциплін для виховання в них моральних якостей. Залучені до анкетування вчителі зазначили, що відчувають потребу у самовдосконаленні, професійному й особистісному зростанні і роблять для цього все можливе.

Отже, результати анкетування дозволили дійти висновку про доцільність формування етичної компетентності в майбутніх учителів суспільно-гуманітарних дисциплін в процесі їхнього навчання у ВНЗ, використовуючи, з одного боку, потенціал самих суспільно-гуманітарних дисциплін, а з іншого – потенціал педагогів, що їх викладають.

Список використаної літератури

1. Ткаченко С. В. Етична компетентність учителя суспільно-гуманітарних дисциплін як предмет педагогічного дослідження / С. В. Ткаченко // Педагогічний альманах: збірник наукових праць. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. – Вип. 30. – С. 199-204.
2. Ткаченко С. В. Критерії оцінки сформованості етичної компетентності майбутніх учителів суспільно-гуманітарних дисциплін / С. В. Ткаченко // Наука і освіта при Південному науковому центрі Національної академії педагогічних наук України за підтримки Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського. – 2015. – С. 181–186.

References

1. Tkachenko S. V. Ethical competence of the teacher of social-humanitarian disciplines as a subject of pedagogical research / H. V. Tkachenko // Pedagogical Almanac: Collection of Scientific Works. – Kherson : QUUZ «Kherson Academy of Continuous Education», 2016. – Vol. 30. – P. 199-204.
2. Tkachenko S. V. Evaluation Criteria of ethical competence formation of future teachers of social-humanitarian disciplines / S. V. Tkachenko // Science and Education at Southern Research Center of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine supported by the South National Pedagogical University Ushinski . – 2015. – P. 181-186.

KORNESHCHUK V.,

Ed.D, Full Professor, Chief department of Social Work and Personnel Management, Odessa National Polytechnic University

ТКАЧЕНКО С.,

Senior Lecturer of Social Work and Personnel Management, Odessa National Polytechnic University

THE RESULTS OF THE PILOT DIAGNOSIS FEASIBILITY OF THE ETHICAL COMPETENCE FORMATION OF FUTURE TEACHERS OF SOCIAL-HUMANITARIAN DISCIPLINES

Abstract. Introduction. The teacher was and remains a role model for students. Therefore, along with a thorough knowledge of their academic subject, the ability to organize learning process effectively, value orientation and moral standards of teachers are not less important. Such personal qualities as honesty, integrity, fairness, ability to find the right solution in situations of moral choice that determines the problem of ethical competence formation of teachers in the process of training at pedagogical university are also of great value.

Purpose. The article aims is to highlight the results of the pilot diagnosis which was made to confirm the feasibility and the need to develop ethical competence of future teachers, particularly teachers of social-humanitarian disciplines. In our opinion, social-humanitarian disciplines have

great potential for the ethical competence formation of both teachers and students, providing coverage and analysis of outstanding events and actions, acquaintance with historically significant figures, literary characters and the like.

Originality. *We conducted a specially designed questionnaire pilot diagnosis, which was attended by 37 teachers of various social-humanitarian subjects. It showed the importance of ethical competence as an integral part of the professional competence of a modern teacher and proved the need for its purposeful formation.*

Conclusion. *Thus, the conducted survey showed that the majority of teachers during pedagogical activities are faced with situations of moral choice, and teaching ethics is the foundation of professional conduct for teachers, which helps them to find the right course of action in each unique teaching situation. The teacher's behavior, his value orientation and moral principles should influence the education of individual students. Respondents indicate that they follow the principles of pedagogical morality and are familiar with the main categories of ethics, try to educate students goodness, justice, dignity, responsibility during their pedagogical activity. They try to be a role model for students; able to make responsible decisions and take responsibility for them; control themselves in any situation, control their emotions and mood.. They are demanding to themselves and adjust their activities for better results; they are able to solve a problem without conflict pedagogical situations, predict the emergence of a conflict and prevent it; courteous in relations with others.*

Keywords: *pilot diagnosis, ethical competence, future teachers, social-humanitarian subjects.*

*Одержано редакцією 25.10.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

УДК 317.388, 37.026.7, 372.83

МАЛЬЧЕНКО С. Л.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри фізики та методики її навчання
Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ
«Криворізький національний університет»

ТКАЧУК Д. Л.,

студент Криворізького педагогічного інституту
ДВНЗ «Криворізький національний
університет»

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ АСТРОНОМІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

Використання інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні астрономії для підвищення пізнавальної активності учнів. У статті розглянуто ефективність використання ІКТ на уроках астрономії, представлено розроблений додаток «Сузір'я», що призначений для полегшення вивчення сузір'їв зоряного неба, їх назв та виду.

Ключові слова: *пізнавальна активність, методика вивчення астрономії, використання інформаційно-комунікаційних технологій.*

Постановка проблеми. Одним з пріоритетних напрямків розвитку інформаційного суспільства є інформатизація освітньої галузі. Відповідно до «Положення про електронні освітні ресурси», метою їх створення є модернізація освіти, змістове наповнення освітнього простору, забезпечення рівного доступу учасників навчально-виховного процесу до якісних навчальних та методичних матеріалів, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій незалежно від місця їх проживання та форми навчання. Слід відзначити, що впровадження електронних ресурсів в освіту та використання можливостей цифрової техніки у навчальних цілях є одним з основних напрямів розвитку освіти у багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні.

Астрономічні знання забезпечують формування в учнів наукової картини світу, сучасних уявлень про структуру Всесвіту та фізичні процеси, що відбуваються в ньому, а отже, є основою наукового світогляду. На основі астрономічних досліджень усвідомлюються принципи пізнання матерії й Всесвіту. Особливо важливим є той факт, що астрономія й нині продовжує впливати на розвиток філософського знання учнів.

Важлива роль належить обґрунтуванню і розробленню науково-методичного забезпечення для реалізації змісту астрономічного компоненту освітньої галузі «Природознавство» на основі використання електронних освітніх ресурсів. Очевидно, що використання електронних освітніх ресурсів у спеціально створеному навчальному середовищі надасть можливість підвищити інтерес учнів до вивчення астрономії, сприятиме їх самореалізації, усвідомленому здобуванню знань, умінь та навичок з астрономії, а отже, забезпечить формування наукового світогляду випускників загальноосвітніх навчальних закладів.

Отже, необхідність використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання астрономії в загальноосвітніх навчальних закладах з урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів та рівня їх базової підготовки, а також недостатня розробленість означеної проблеми у теорії й методиці навчання астрономії і зумовлює **актуальність роботи.**

Мета статті – аналіз доцільності та ефективності використання інформаційних технологій на заняттях астрономії, аналіз впливу ІКТ на пізнавальну активність учнів, а

також розробка додатку «Сузір'я», призначений для підвищення пізнавальної активності та інтересу до навчання учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роль вчителя є дуже значимою у процесах формування мислення, виховання моральних якостей і характеру. Від того як учитель веде урок залежить ставлення дітей до навчання. Саме він може викликати пізнавальну активність учнів, в наслідок чого відбудеться накопичення знань та відпрацювання навичок.

Однозначного визначення поняття «пізнавальна активність» не сформовано, різні вчені розглядають його по-різному. У статті психолога Б. Пашнева пізнавальна активність розглядається як міра розумового зусилля, спрямована на задоволення пізнавального інтересу, яка відображає спрямованість школяра [5]. Науковець Т. І. Шамова вказує, що пізнавальна активність учнів – це їхня розумова діяльність, яка спрямована на досягнення певного пізнавального результату, а також це підвищена інтелектуальна орієнтовна реакція на навчальний матеріал на основі потреби пізнання [10]. У «Педагогічній енциклопедії» дається таке визначення «активізації процесу навчання» – це поліпшення методів і організаційних форм навчальної роботи, яка забезпечує активну і самостійну теоретичну та практичну діяльність школярів у всіх ланках навчального процесу [10].

Упровадження нових сучасних технологій у навчально-виховний процес сприяє всебічному розвитку учнів та формуванню їхнього світогляду. На даному етапі розвитку інформаційно-комунікаційних технологій існує реальна можливість застосовувати їх не лише на уроках інформатики, а й на будь-яких інших предметах.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі на будь-якому його етапі сприяє урізноманітненню предметної діяльності учнів, надає можливості для різнобічного саморозвитку особистості дитини, підвищує мотивацію при отриманні якісної освіти. ІКТ відкривають нові можливості для створення віртуального простору, в якому стає можливим демонстрування процесів, які в реальності недоступні в умовах класної кімнати.

Застосування ІКТ значно розширює й можливості викладання астрономії. Роль цієї науки для формування наукового світогляду людини полягає не лише в тому, щоб розкрити основні принципи будови Всесвіту, його матеріальну єдність та багатство форм. Усім загальновідомі факти, коли вид зоряного неба, думки про Космос надихали людей різних епох на створення шедеврів світової культури. Саме тому викладання цього цікавого предмета вимагає сьогодні нових підходів, зокрема, використання комп'ютерних технологій навчання. Цього вимагає також і та обставина, що сьогодні астрономія вивчається не спостерігаючи безпосередньо за зорями біля телескопу, а сидячи за монітором ПК.

Астрономія, як навчальний предмет, має цілий ряд особливостей. Вона відрізняється, по-перше, абстрактністю понять, недоступністю явищ і процесів для чуттєвого сприйняття, відмінністю видимого і дійсного, по-друге, необхідністю інтегрувати знання з різних областей та застосувати вивчені закони і методи досліджень до об'єктів і явищ космосу. Безумовно, слід враховувати той обмежений час, який виділено на вивчення астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах. Саме тому застосування нових інформаційних технологій значно підвищує ефективність навчального процесу при вивченні курсу астрономії, позитивно впливає на підвищення інтересу учнів до її вивчення; дозволяє поліпшити якість засвоєння складних астрономічних понять.

Неможливо уявити урок астрономії без використання наочних посібників. Саме тому всі без винятку методики викладання астрономії вказують на велику роль

наочності у процесі вивчення цього предмета. Для цього можна також використати ПК на уроці.

Різні способи використання ІКТ на уроці астрономії:

- відео астрономічних явищ, демонстрацій, чи експериментів;
- комп'ютер, як засіб діагностики знань учнів;
- комп'ютерне моделювання астрономічних явищ;
- віртуальні планетарії;
- електронні таблиці (для розв'язування задач чи аналізу результатів лабораторних робіт);
- використання елементів проектно-пошукової діяльності. [9]

Шкільний курс астрономії передбачає використання великої кількості ілюстративного матеріалу. На слайдах мультимедійних презентацій демонструється вигляд небесних об'єктів, схеми та таблиці, які можна використати для порівняння та аналізу отриманої інформації і, у залежності від рівня підготовки класу, можуть застосовуватися різним чином, у тому числі і для створення проблемної ситуації на уроці. У цьому випадку пред'явлені фото та відеоматеріали обговорюються з учнями, які вчать висувати гіпотези, шукати їх підтвердження, правильно інтерпретувати побачене.

Таким чином, використання комп'ютерних презентацій з відео фрагментами, робота з інтерактивними моделями дозволяє активізувати роботу учнів на уроці, стимулює їх пізнавальну активність, сприяє формуванню елементів проектної та дослідницької діяльності: висунення ідеї, проблематизація, цілепокладання та формулювання завдання, висування гіпотези, постановка питання (пошук гіпотези), формулювання припущення (гіпотези).

В умовах формування відкритого інформаційно-освітнього простору ІКТ стають невід'ємним атрибутом навчального процесу. Та все одно, не слід забувати, що жодна комп'ютерна програма не замінить «живе» спілкування на уроці, реальний експеримент і вчителя-предметника.

Виклад основного матеріалу. Зараз розроблено багато астрономічних програмних засобів таких як Stellarium, Celestia, RedShift, але аналізуючи різні програмні забезпечення не було знайдено жодного навчального додатку присвяченого вивченню сузір'їв, хоча цій темі приділяється увага на уроках астрономії в школі у розділі «Основи практичної астрономії», та є важливою для орієнтуванні по небу.

Виходячи з потреб вдосконалення методики навчання астрономії, зацікавлення учнів та підвищення рівня пізнавальної активності учнів та з метою полегшення процесу вивчення сузір'їв нами було розроблено кросплатформений інформаційний ресурс призначений для школярів та студентів, який би допоміг полегшити запам'ятовування сузір'їв, їх вид, відносно розташування на небі.

Для досягнення цієї мети була обрана мова програмування JavaScript, форма додатку – web-сайт. Web – сайт є найзручнішою формою для представлення різних додатків, адже не потребує інсталяції, може бути використаний на будь-якій операційній системі.

Основна мета розробленої програми – зацікавити учнів, тому що бажання навчитись – це вже половина успіху, саме тому форма програми максимально наближена до ігрової форми.

Додаток «Сузір'я» містить базу даних більшості сузір'їв північної півкулі: назву, зображення, зорі, що входять в це сузір'я, координати на зоряній карті.

Даний додаток містить три різних типи завдання:

1) ВИЗНАЧ НАЗВУ. Пропонується зображення сузір'їв та 4 варіанта відповідей з яких учень повинен обрати одну вірну.

2) **ВПІЗНАЙ ВИД.** Задана назва сузір'я, а учневі потрібно з 4 зображень різних сузір'їв знайти одне, що відповідає назві.

3) **ЗНАЙДИ СУЗІР'Я.** Учневі пропонується відшукати на карті зоряного неба задане сузір'я. Ускладнюється все це тим, що карта відображаються кожен раз при різних умовах (широта місцевості, час спостереження).

Головне меню (рис. 1) представлено у виді трьох відповідних «карток». При виборі завдання відкривається сторінка налаштувань (рис 2). Вона призначена для вибору режиму роботи та складності. Є два режими робота:

1) Тренування – «нескінчений» режим, призначений для запам'ятовування та повторення.

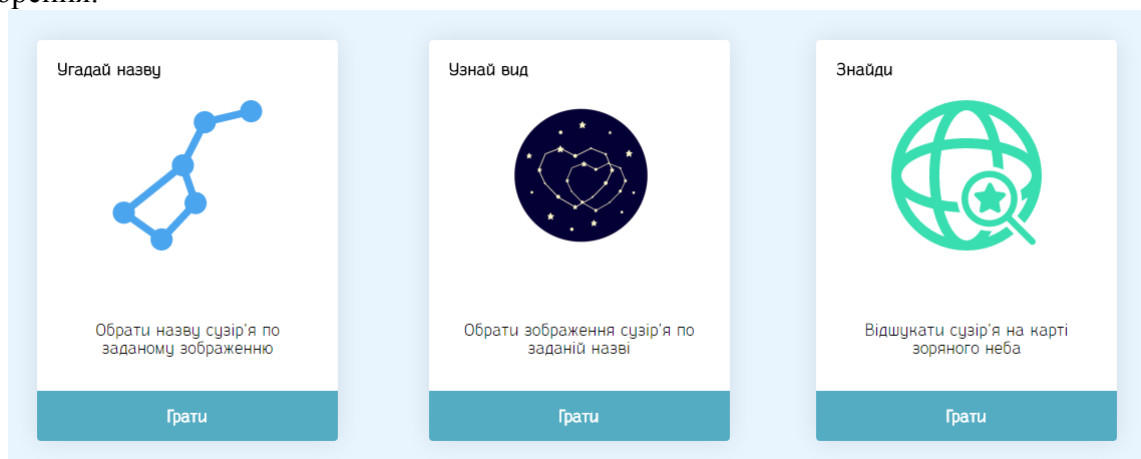


Рис. 1. Головне меню «Сузір'я»

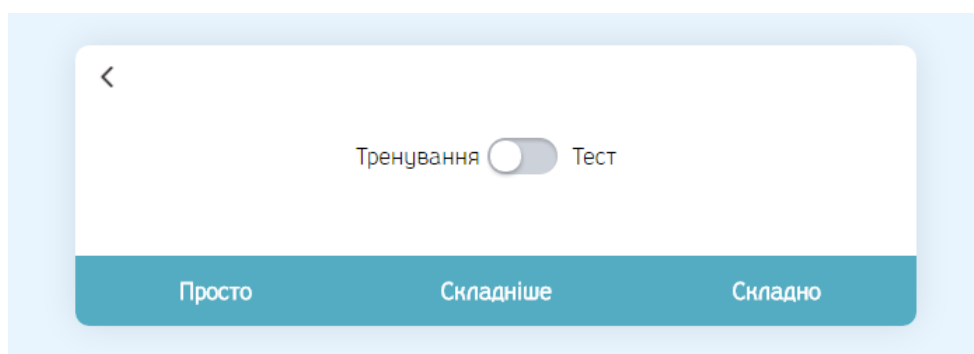


Рис. 2. Налаштування

2) Тест – режим в якому пропонується 10 запитань, в результаті виконання яких учень отримує результат (кількість набраних балів).

Складність впливає на кількість сузір'їв використаних для гри. Рівні складності:

1) Простий рівень складності – включає 10 найвідоміших сузір'їв північної півкулі.

2) Середній рівень складності – включає 20 сузір'їв північної півкулі.

3) Високий рівень складності – включає 40 сузір'їв північної півкулі.

Опис режимів роботи програми:

1) Режим «Визнач назву». Вигляд цього розділу зображений на рисунку 3. В даному режимі пропонується зображення сузір'їв та 4 варіанта відповідей з яких учень повинен обрати одну вірну.

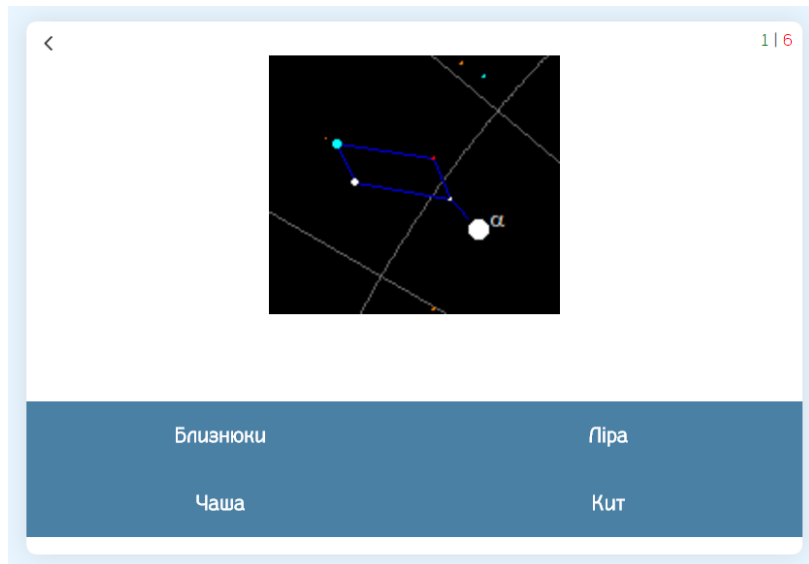


Рис. 3. Режим «Визнач назву»

У режимі тренування справа міститься інформація про кількість правильних та неправильних відповідей. Зліва розміщується кнопка повернення до головного меню.

У режимі тесту справа містить інформація про кількість питань, на які потрібно відповісти, щоб отримати оцінку. Після відповіді на 10 питань буде виведений результат.

2) Режим «Впізнай вид». Вигляд цього розділу зображений на рисунку 4.

В даному режимі пропонується назва сузір'я, а учневі потрібно з 4 зображень різних сузір'їв знайти одне, що відповідає назві.

В режимі тренування справа міститься інформація про кількість правильних та неправильних відповідей. Зліва розміщується кнопка повернення до головного меню.

В режимі тесту справа містить інформація про кількість питань, на які потрібно відповісти, щоб отримати оцінку. Після відповіді на 10 питань буде показаний результат (максимально – п'ять).

3) Режим «Знайди сузір'я». Вигляд цього завдання зображений на рисунку 5.

Учневі пропонується знайти на карті зоряного неба задане сузір'я. Ускладнюється все це тим, що карта відображаються кожен раз при різних умовах (широта місцевості, час спостереження).

Зліва виводиться назва сузір'я, яке потрібно вказати на карті за допомогою «миші». В режимі тренування передбачені ще дві кнопки, які можуть допомогти при вивченні сузір'їв:

А) кнопка «Підказка» – виділяє на карті область, де знаходиться сузір'я. Область є приблизною, в неї можуть входити й інші сузір'я.

Б) кнопка «Відповідь» – виділяє на карті область, де знаходиться сузір'я.

Після відповіді з'являється інформація про те, чи є відповідь правильною. В режимі тестування зазначених «Підказка» та «Відповідь» немає.

Використання даного додатку дозволяє розв'язати такі проблеми, як:

а) адаптативність навчального матеріалу (залежно від індивідуальних особливостей учнів);

б) багатотермінальність (одночасна робота групи учнів за комп'ютером);

в) інтерактивність (взаємодія ПК і учня, що імітує певною мірою реальне спілкування);

г) контроль індивідуальної роботи учнів в позаурочний час.

Розроблена програма може бути використана на заняттях астрономії, для самостійного вивчення сузір'їв у позакласний час, для контролю знань учнів.

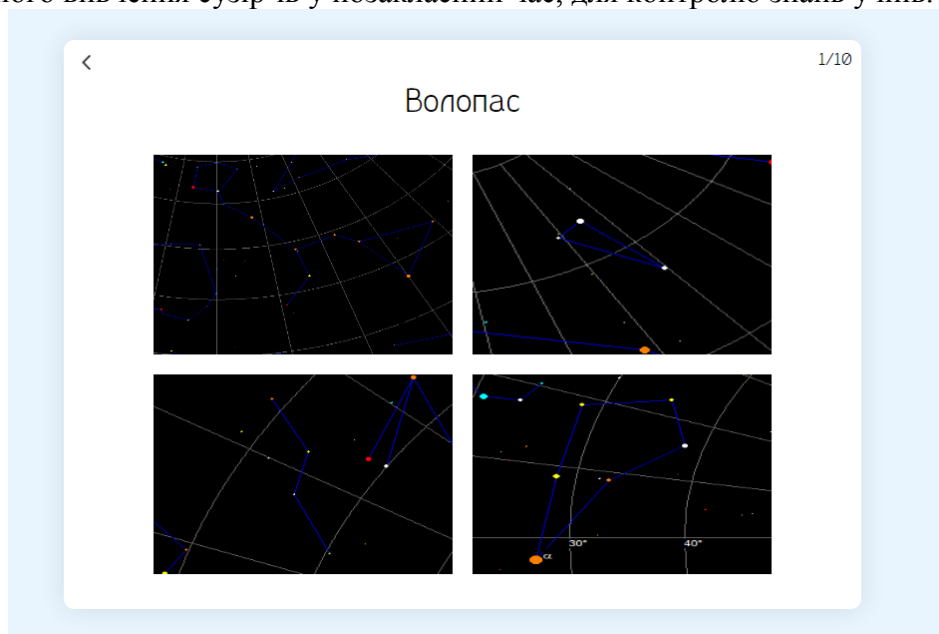


Рис. 4. Режим «Впізнай вид»

Найбільш доцільним є використання даного додатку для самостійної роботи учнями старшої школи або студентами. Використовуючи додаток «Сузір'я» розвивається мислення, увага, пам'ять, самостійність, з високою мірою ефективності розвивається пізнавальна активність, підвищується інтерес до астрономії, формуються навички роботи з комп'ютером та самостійної роботи.

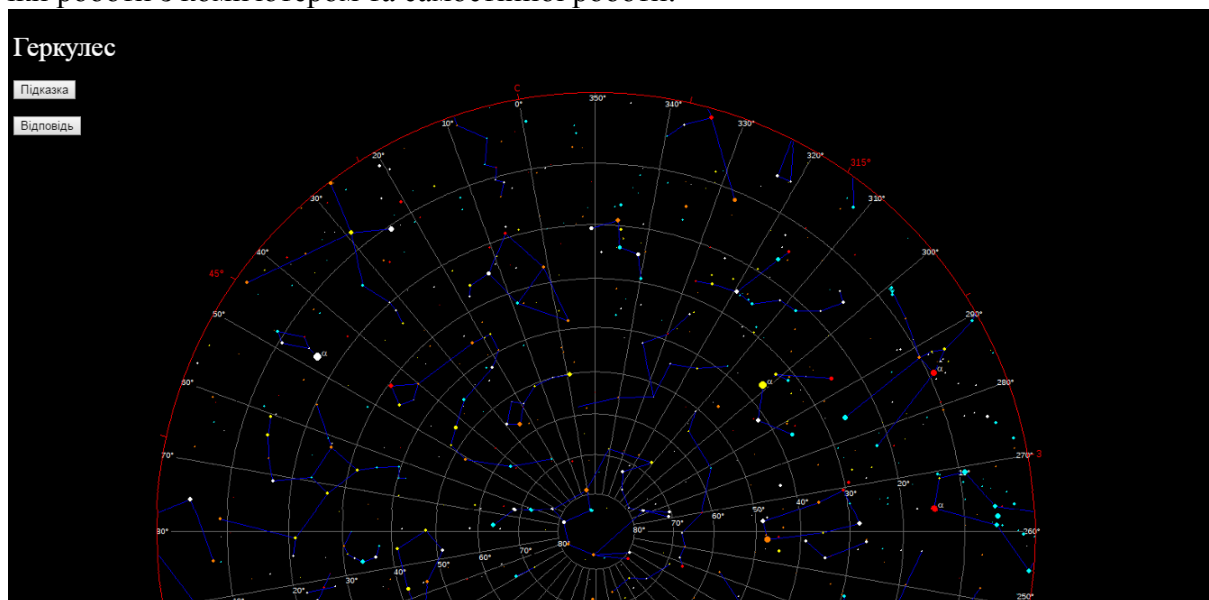


Рис. 5. Режим «Знайди сузір'я»

Висновки. Досвід використання можливостей сучасних комп'ютерних технологій у вивченні шкільного курсу астрономії показує їх високу ефективність. Разом з тим, залишається актуальною проблема підбору мультимедійних електронних дидактичних засобів, їх логічний зв'язок з відповідними розділами курсу. Саме тому роль учителя не нівелюється, не зводиться до ролі лектора-фасилігатора, посередника між програмним

засобом і учнем, - учитель має використовувати комп'ютер, як потужний дидактичний засіб, який дозволяє вирішувати широке коло навчальних задач.

Використання ІКТ дає змогу підвищувати ефективність навчання шляхом оптимізації та інтенсифікації навчально-виховного процесу, урахувавши індивідуальні особливості учнів, що дуже важливо у світлі завдань, поставлених реформою загальної середньої освіти. Використання додатку «Сузір'я» або віртуальних планетаріїв є необхідною передумовою успішного спостереження зоряного неба учнями. Як правило, у більшості учнів виникає певна складність ідентифікації зоряних сузір'їв на нічному небі. Вивчення сузір'їв допомагає вирішити цю проблему. Ознайомитись з додатком можна за адресою: <http://aquiz.ru>.

Список використаної літератури

1. Буряк В. К. Активность и самостоятельность учащихся в познавательной деятельности / В. К. Буряк // Педагогика. – 2007. – № 8. – С. 71–78.
2. Використання ІКТ на уроці астрономії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://timso.koippo.kr.ua/blogs/index.php/Internet-konferencia/title-26>
3. Князев, С. Г. Комп'ютер на уроці астрономії // Фізика в школах України. - 2004. - №19. – С. 2-3.
4. Левитан Е. П. Дидактика астрономии / Е. П. Левитан – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 296 с.
5. Пашнев Б. К. Вивчення пізнавальної активності учнів у школі/ Б. К. Пашнев // Діагностичний інструментарій психолога. – К. – 2008. – С. 70–83.
6. Пометун О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. – К. : А. С. К., 2004. – 192 с.
7. Пришляк М. П. Астрономія: [підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів] / М. П. Пришляк – Харків : Веста: Ранок, 2003. – 144с.
8. Рябченко Ж. В. Використання комп'ютера під час проведення уроків досліджень / Ж. В. Рябченко // Фізика в школах України. – 2010. – № 11–12. – 88 с.
9. Савгира С.М. Використання ІКТ на уроках фізики. // Фізика в школах України. – Основа, 2010, №18, 40 с.
10. Шушара Т. Навчально-пізнавальна діяльність учнів: зміст і основні критерії / Т. Шушара // Рідна школа. – 2002. – №11. – с.17-18.

References

1. Burjak V. K. Activity and independence of students in cognitive activity / V. K. Burjak // Pedagogics. – 2007. – № 8. – P. 71–78. (in Russ.)
2. The use of ICT at a lesson of astronomy [Electronic resource]. – Mode of access : <http://timso.koippo.kr.ua/blogs/index.php/Internet-konferencia/title-26> (in Ukr.)
3. Knjazev S. G. A computer at a lesson of astronomy // A physics in schools of Ukraine. - 2004. - №19. – P. 2-3. (in Ukr.)
4. Levitan E. P. Левитан Е. П. Didactics of astronomy / E. P. Levitan – M. : Editorial USSS, 2004. – 296 p. (in Russ.)
5. Pashnev B. K. The study of cognitive activity of students in school / B. K. Pashnev // The diagnostic instruments of psychologist. – K. – 2008. – P. 70–83. (in Ukr.)
6. Pometun O. Modern lesson: interactive learning technologies. – K. : A. S. K., 2004. – 192 p. (in Ukr.)
7. Prishljak M. P. Astronomy: [Пришляк М. П. Астрономія: [textbook for 11 classes of a secondary schools] / M. P. Prishljak – Kharkiv : Vesta: Morning, 2003. – 144 p. (in Ukr.)
8. Rjabchenko G. V. Using a computer during conducting of lessons of research / G. V. Rjabchenko // A physics in schools of Ukraine. – 2010. – № 11–12. – 88 p. (in Ukr.)
9. Savigara S.M. The use of ICT in lessons of physics. // A physics in schools of Ukraine. – Основа, 2010, №18, 40 p. (in Ukr.)
10. Shushara T. Educational and cognitive activities of students, content and basic criteria / T. Shushara // Native school. – 2002. – №11. – p. 17-18. (in Ukr.)

MALCHENKO S.,

Doctor of Philosophy (Physico-Mathematical Sciences), Associate Professor of Physics and Methods of Teaching Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

TKACHUK D.,

Student of SIHE «Kryvyi Rih National University»

USE OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES AT ASTRONOMY LESSONS.

Abstract. Introduction. Recently the decrease of interest to study of natural sciences and mathematics has been observed. The reduction of the number of school-leavers who tend to choose the subjects from this cycle to receive their certificate of the external independent testing also provides evidence of that. Consequently there is a necessity to change the approach to study of natural sciences and mathematics in secondary educational establishments, and astronomy in particular. Introduction of innovative technologies to study these disciplines will enable us to get the students interested in and involved into the educational process.

Purpose. Analysis of practicability and effectiveness of information technologies at astronomy lessons, analysis of the influence of information computer technologies (ICT) on the cognitive activity of students, as well as development of the Schedule «The Constellations» aimed to increase the cognitive activity and interest of students to the education process.

Methods. Use of computers in astronomy lesson has a range of advantages: substantial influence on students' motivation to education; gives a possibility of modeling and controlling of the process; during independent work a student will be the one to choose the speed and complexity of work; takes into consideration individual features of students; helps to exercise better control over students' work.

Results. Schedule «The Constellations» has been developed. The developed schedule is aimed to make it easier to study starry sky constellations, their names and types.

Conclusion. Use of ICT enables us to increase the learning efficiency through optimization and intensification of the education and bringing-up process, taking into consideration individual features of students, which is very important in view of the tasks set by the reform of general secondary education.

The developed program may be used in astronomy lesson, for independent study of constellations out of school, as well for control of students' knowledge.

Use of Schedule «The Constellations» or virtual planetariums is a necessary prerequisite for successful observation of the starry sky by students. As a rule, most of students have a certain difficulty in identification of star constellations in the starry sky. Studying constellations will help in addressing this problem.

Keywords: cognitive activity, methodology of teaching astronomy, information and communication technologies.

Одержано редакцією 29.05.2016 р.
Прийнято до публікації 03.09.2016 р.

УДК 374.7 (4)

МАХИНЯ Н. В.,кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри іноземних мов Черкаського
державного технологічного університету**ОРГАНІЗАЦІЯ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ НА ПРИКЛАДІ
ПІДГОТОВКИ ІТ-СПЕЦІАЛІСТІВ У М. ЧЕРКАСИ**

На основі аналізу досвіду організації навчального середовища у галузі ІТ технологій м. Черкаси (Україна), визначені нові форми організації навчального процесу для здобуття неформальної освіти дорослим населенням. Обґрунтовані позитивні сторони застосування навчання безпосередньо у професійному оточенні із залученням до викладання галузевих фахівців.

Ключові слова: *освіта дорослих, навчання дорослих, навчання упродовж життя, формальна освіта, неформальна освіта, інформальна освіта.*

Постановка проблеми. Освіта дорослих – питання, що наразі є досить суперечливим. З одного боку, навчання дорослого населення активно обговорюється як усно, так і в письмовій формі. Численні диспути, конференції, симпозіуми та комісії офіційного формату проводяться на всіх можливих рівнях – Міністерство освіти і науки, регіональні установи, університети, тощо. Теоретичний матеріал є достатнім і подекуди навіть надмірним. З іншого боку, документальна база та регулятивні відносини не узгоджені остаточно. Іншою проблемою є те, що офіційна система освіти інколи не відповідає потребам сучасного суспільства у галузі забезпечення розвитку професійних навичок протягом трудової діяльності особи. Друга освіта, заочне навчання, курси підвищення кваліфікації подекуди не враховують вимоги сучасного ринку, орієнтуючись на застарілі програми, циркуляри та приписи. Як результат – слухач отримує офіційний документ про набуття знань, а власне знання навички, практичні знання не оновлюються в повному необхідному обсязі. Або ж пропонувані розробки знаходяться в стадії апробації й часто проблемно асимілюються в навчальний процес

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як зазначено вище, питання освіти дорослих є доволі поширеним у наукових та науково-методичних колах, тому огляд публікацій і досліджень у даному сегменті може бути необмеженим. Так, неперервну освіту як поняття розглядають І. Зязюн, Н. Ничкало, В. Семиченко, С. Сисоєва, Л. Сігаєва, М. Солдатенко. Формуванню самостійності присвячені наукові дослідження І. Зязюна, В. Козакова, Л. Сігаєвої. Особливості процесу навчання дорослої людини розкриваються у працях з андрагогіки С. Архипової, О. Вербицького, М. Громкової, С. Змейова, Ю. Калиновського, І. Колесникової, Т. Локтевої, О. Марона, Н. Протасової; післядипломну педагогічну освіту та підвищення кваліфікації вивчали В. Бондар, О. Мороз, В. Луговий, С. Крисюк, В. Олійник, Н. Протасова, В. Пуцов, М. Романенко, В. Семиченко, Т. Сорочан, В. Онушкін, М. Красовицький, В. Маслов, Т. Шамова. У контексті дослідження важливими є праці визначних учених із проблем неформальної освіти дорослих: С. Змейова, Л. Сігаєвої, В. Олійника, Р. Клопова тощо.

Мета даної статті – розглянути й проаналізувати приклади успішного застосування можливостей неформальної освіти при підготовці фахівців для певних галузей української економіки, зокрема ІТ спеціалістів, у окремо взятому регіоні України (Черкащина), та оцінити потенціал подібного формату освіти на загальнодержавному рівні.

Виклад основного матеріалу. Терміни, пов'язані з освітою дорослих, різняться визначеннями залежно від регіону їх застосування. На загальноєвропейському рівні

важливо знайти визначення, яке враховувало б усі національні особливості й одночасно було б достатньо окресленим для можливості ведення міжкультурного діалогу [1].

Визначаючи власне термін «освіта дорослих», Європейська комісія з неперервної освіти позиціонує її як будь-яку навчальну діяльність протягом життя людини задля покращення знань та навичок із особистою, соціальною та професійною метою. Таким чином, освіта дорослих включає будь-яку освіту та допоміжне навчання для молоді та дорослого населення, формальну, інформальну або неформальну. Тобто цей термін має відношення до будь-якого набуття знань, не пов'язаного із шкільною, університетською освітою та з початковим професійним навчанням. Відстрочене здобуття шкільного атестата, аспірантура та професійні курси без відриву від виробництва вважають граничними областями [2].

Особливо важливим на сучасному етапі є визнання неформальної та інформальної освіти дорослих, адже саме вона довела на практиці свою неабияку ефективність та необхідність для багатьох соціально обділених верств населення. Види освіти дорослих (визнані ЮНЕСКО) – характеристики формальної, неформальної, інформальної освіти дорослих. Формальна освіта має визначені та встановлені державою і суспільством форми, характеризується участю дорослих в освітніх програмах, після закінчення яких видається документ встановленого зразка (сертифікат, диплом), що дає право займатися оплачуваною професійною діяльністю за спеціальністю, обіймати більш високу посаду, продовжувати та удосконалювати свої професійні знання та навички упродовж життя. Така навчальна діяльність здійснюється у спеціальних навчальних установах та організаціях за офіційно встановленими і визнаними державними стандартами.

Неформальна освіта здійснюється в освітніх установах або громадських організаціях (клубах, гуртках), під час індивідуальних занять з репетитором, тренером й зазвичай не підтверджується наданням документа. У розвинених країнах, як правило, система неформальної освіти займає один і той самий щабель із формальною, а іноді й вищий за значимістю, оскільки саме тут людина опиняється в оптимальних умовах для розвитку свого творчого потенціалу [3].

Інформальна освіта – неофіційна, самоорганізована (самоосвіта), індивідуальна пізнавальна діяльність (життєвий, соціальний досвід); неорганізоване опанування інформації, що зазвичай не має цілеспрямованості. Здійснюється зокрема через самоосвіту, відвідування бібліотек, театрів, музеїв, під час подорожей, у ході спілкування з друзями. Як соціально-побутова, неструктурована освіта, вона може відбуватися у сім'ї, суспільстві, у процесі виконання роботи, що становить найбільш поширену форму навчання на робочому місці. [4]

Л. Сігаєва [5], яка вважає, що вектор розвитку освіти на початку XXI ст. можна визначити як шлях подолання жорсткої детермінованої системи освіти за допомогою: розширення меж традиційних систем освіти; усунення різних обмежень, набуття більшої гнучкості; розкріпачення індивіда в процесі навчання, подає таку узагальнену організаційну структуру освіти дорослих в сучасній Україні (рис. 1).



<ul style="list-style-type: none"> • ВИЩІ НАВЧАЛЬНІ ЗАКЛАДИ • ДОКТОРАНТУРА, АСПІРАНТУРА, МАГІСТРАТУРА • ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА • ПІСЛЯДИПЛОМНА ТА ДРУГА ОСВІТА 	<ul style="list-style-type: none"> • РІЗНІ КУРСИ • ГУРТКИ ЗА ІНТЕРЕСАМИ • ГРОМАДСЬКІ ОБ'ЄДНАННЯ 	<ul style="list-style-type: none"> • САМОНАВЧАННЯ • НАВЧАННЯ ЧЕРЕЗ ЗМІ • НАВЧАННЯ ЧЕРЕЗ ЖИТТЄВИЙ ДОСВІД • НАВЧАННЯ ЧЕРЕЗ СПІЛКУВАННЯ • НАВЧАННЯ ЧЕРЕЗ КУЛЬТУРНІ УСТАНОВИ
--	---	--

Рис. 1. Організаційна структура освіти дорослих в Україні (інтерпретація Л. Сігаєвої)

Спробуємо розширити список можливостей для набуття неформальної освіти, впорядкований Л. Сігаєвою, форматами, що набули популярності зокрема серед IT-орієнтованої молодіжної спільноти м. Черкаси останніми роками.

Загально відомий факт, що новітні IT-технології захоплюють світовий ринок, а фахівці в галузі IT-послуг впевнено займають провідні позиції серед найбільш затребуваних спеціалістів сьогодення. Ми обрали для аналізу цей напрям, оскільки м. Черкаси останнім часом є одним із флагманів IT-індустрії в Україні, компанії міста успішно співпрацюють із закордонними замовниками та просувають авторитет наших фахівців у міжнародних проектах.

Шість років тому у м. Черкаси стартував перший сезон проекту для молоді під назвою GeekHub <http://geekhub.ck.ua>. [6] Ось уже шостий сезон проект залучає людей, які прагнуть отримати професійні навички у галузі програмування. GeekHub – це проект, що надає можливість талановитій молоді отримати практичні знання у сфері розробки програмного забезпечення та IT в цілому. Засновники проекту позиціонують його як можливість для зацікавлених і цілеспрямованих осіб отримати швидкий старт кар'єри в IT. Примітно, що GeekHub розрахований не лише на студентство, але й на представників інших галузей промисловості, які хочуть розвиватись у сфері IT. Курс не встановлює певного вікового бар'єру.

Команда GeekHub складається з волонтерів, які витрачають свій особистий час на безкоштовне навчання студентів. Викладачі курсів не є професійними вчителями, Вони – це група фахівців у інформаційних технологіях, які готують слухачів курсів до успішної кар'єри в галузі. Усі без винятку члени команди Geekhub працюють у провідних софтверних компаніях, кожного дня оновлюючи свої знання та навички. Саме це дає змогу викладати виключно потрібний матеріал, що знадобиться при роботі в реальних виробничих умовах. Їхнє завдання – знайти вмотивованих слухачів, які мріють отримати професію в інформаційних технологіях, для інтенсивного практичного навчання з розробки веб та мобільних додатків. Вони прагнуть долучення талановитих людей до спільноти фахівців інформаційних технологій задля створення унікальних інтегрованих продуктів для поліпшення умов праці та життя людей навколо.

Geekhub називають «Open Source», тому що саме ця ідеологія керує програмою. Вся діяльність обертається навколо взаємовідносин між людьми. Курси Geekhub безкоштовні, єдина вимога – внутрішня мотивація та багато самостійної роботи.

Почати навчання в GeekHub не просто, претенденти мають пройти авто-тестування та співбесіду. Для пропаганди руху та підготовки до зарахування на 7-

місячний курс, засновники цього відносно нового для України формату організують щомісячні заходи, цікаві для ай-ті спільноти міста: <https://www.facebook.com/geektalks.ck/>

Реєстрація на сезон триває близько місяця. Зареєструватись можна на офіційному сайті GeekHub, де розміщена детальна інформація з кожного курсу – опис та програма курсу, команда викладачів, а також список тем для підготовки до вступного авто-тестування.

Абітурієнтам дозволяється реєструватись на будь-яку кількість курсів. У разі успішної здачі авто-тестування з декількох курсів, абітурієнт буде змушений обрати лише один курс для проходження співбесіди та подальшого навчання. Навчання триває з початку жовтня до кінця квітня. Воно проходить у форматі лекційних та практичних занять один-два рази на тиждень, орієнтовно з 18.30 до 20.30. Відповідно, і викладачі курсів, і працюючі слухачі можуть відвідувати курси в неробочий час. Як зазначено вище, програма курсів розробляється з розрахунком на великий об'єм самостійної й домашньої роботи.

Окремі курси під час навчання долучаються до практичних проектів. Це реальні проекти, які розробляються командами студентів GeekHub для неприбуткових організацій. Такі команди, як правило, складаються з проектних менеджерів, дизайнерів, frontend/backend розробників, розробників мобільних додатків, інженерів з якості і т.д. Практичні проекти допомагають студентам навчитися працювати в умовах, максимально наближених до справжніх проектів в ІТ-компаніях.

Студент, який закінчив навчання, має можливість пройти сертифікацію зі свого курсу. У разі успішного складання фінального іспиту, студент отримує сертифікат GeekHub, що підтверджує його Junior рівень з відповідного курсу. Кожен сертифікат GeekHub має унікальний серійний номер. Маючи цей номер, потенційний роботодавець може зв'язатись з викладачами GeekHub та отримати характеристику власника диплому. Це допомагає максимально спростити процес найму на роботу талановитих випускників проекту.

Проект надзвичайно популярний серед ІТ-компаній міста та осіб, які бажають набути нових навичок чи освоїти нові напрями роботи в ІТ-галузі. Він має свою напрацьовану репутацію. Після фінальних іспитів, дані сертифікованих студентів протягом одного дня розсилаються в усі ІТ-компанії міста Черкаси. Таким чином, зацікавлені компанії мають шанс розглянути можливість найму випускників GeekHub. За статистикою, найкращі студенти GeekHub в перший тиждень після випуску отримують декілька пропозицій щодо роботи. 80-85% сертифікованих випускників знаходять роботу в ІТ-компаніях протягом 1-2 місяців після завершення сезону.

Років 3-4 тому компанії не так охоче працевлаштовували junior-спеціалістів, шукали більш «скілованих», досвідчених. Часи та ринок змінилися. Знайти або переманити досвідчених фахівців наразі досить важко, при цьому попит та кількість вакансій у галузі постійно збільшується. Щоб заповнити нестачу кадрів, як альтернативу, провідні ІТ-компанії почали організовувати власні курси, програми навчання, щоб після закінчення найкращим слухачам запропонувати місце роботи. Звісно, для позитивного зарахування на такі навчальні курси потрібно пройти певний відбір, зарекомендувати себе, продемонструвати вмотивованість та бажання навчатися (в деяких компаніях також потрібний мінімальний технічний бекграунд), багато часу приділяти самостійному навчанню, виконувати домашні завдання, але це того варте.

Опитування, проведене черкаською консалтинговою конторою «HR-хата», показало, що 86% компаній міста готові взяти на роботу кандидата з мінімальним досвідом роботи, 66% – беруть на стажування. Серед тих, кого найчастіше працевлаштовують з мінімальним досвідом, в лідерах знаходяться знавці backend-технологій [7].

Один із прикладів набуття такої неформальної освіти – так званий SPD-університет [8] – формат отримання та розвитку навичок в ІТ сфері, організований при провідній ІТ-компанії м. Черкаси, SPD-Ukraine (Software Product Development). SPD-University – це проект, що допомагає максимально нівелювати розрив між теоретичними знаннями та досвідом, необхідним для працевлаштування.

Не є секретом, що сучасні роботодавці часто нарікають на недостатню практичну спрямованість університетських програм. ІТ-компанії міста, включно з SPD-Ukraine, із готовністю налагоджують співпрацю із закладами вищої освіти міста, проводять ярмарки вакансій, просвітницькі зустрічі та тематичні професійні заходи протягом навчального процесу ВНЗ, спонукаючи студентство до глибшого і ретельнішого відношення до набуття теоретичних знань під час лекційних та семінарських занять.

[SPD-University](#) намагається не лише ділитися досвідом із зацікавленими особами, але й впливати на освіту в нашій країні загалом. Так, наприкінці вересня 2016 року представники проекту взяли участь у засіданні освітнього комітету Асоціації «ІТ в Україні», взяли участь в обговоренні програми викладання інформатики у школах, створення мережі SMART-класів, у обговоренні правил вступу до ВНЗ (зокрема, на ІТ спеціальності) та інших освітніх тем [9].

Оскільки навчальні програми ВНЗ не дозволяють значних відхилень від планів занять, роботодавці знайшли більш прийнятний для себе формат надання практичних навичок для тих, хто прагне отримати потрібну кваліфікацію та навички для роботи в їхніх командах. Програми SPD-University розроблені безпосередньо фахівцями, що працюють в ІТ, а відтак найбільше відповідають очікуванням роботодавців. Розроблюючи програми навчання, фахівці компанії орієнтуються на те, що частина слухачів курсів буде надалі працювати в їхніх проектах, а отже максимально адаптують програми під майбутнє робоче середовище.

Примітно, що усі програми мають «університетський» підхід. Це означає, що крім основних дисциплін зі спеціалізації слухачі також мають лекції та практичні заняття із суміжних дисциплін. Одним з найважливіших елементів навчання є наскрізний проект, який виконується в повноцінних командах, що складається з Back-End і Front-End розробників, а також QA. Менторами проектів виступають провідні спеціалісти з компанії SPD-Ukraine.

Команда SPD-University складається з найдосвідченіших спеціалістів своєї галузі, готових ділитися своїм практичним досвідом. Курси безкоштовні, проте вимагають від абітурієнтів певної теоретичної бази. Подібно GeekHub, абітурієнти SPD-University для того, щоб стати повноцінними слухачами, мають пройти повноцінний і ретельний відбір – тестування, співбесіда англійською мовою. Тільки успішні результати цих двох заходів уможливають участь у навчанні. Віковий ценз і тут відсутній, тобто слухачем курсів може стати будь-яка особа, що прагне оволодіти фахом.

Загальна кількість слухачів університету – 90 осіб. Звичайно, не всі відвідувачі отримають робоче місце саме в SPD-Ukraine. Але сертифікат про закінчення курсів, який отримують ті, хто успішно складе прикінцевий екзамен та виконає практичне завдання, буде ознакою належної практичної підготовки особи і дасть змогу випускникові успішно застосувати набуті знання та навички в інших ІТ-компаніях міста.

Висновки. Найкраща інвестиція – це інвестиція в себе та в свою освіту [10]. Під інвестицією ми розуміємо не лише фінансовий вимір, а й часовий. Сьогоднішній світ не тільки мінливий, він ще й відкритий. Разом із тим, що закриваються застарілі спеціальності, відходять у минуле колись актуальні освітні та професійні тренди, одночасно виникають нові тенденції, поняття, які стосуються навчального і професійного розвитку. Зумівши зрозуміти потенційні напрями своєї подальшої діяльності, кожна

людина зможе знайти прийнятні для неї шляхи набуття нових знань, розширення своїх уже наявних компетенцій. Бажання та усвідомлення мають спонукати нас до дії. Формальна освіта, неформальне набуття фахових професійних навичок, самоосвіта чи практичний досвід – кожен може обирати із численних пропозицій, якими багате наше сьогодення. Завдання влади – впорядкувати документальну базу та... не заважати розвитку новітніх методів набуття фахових компетенцій дорослим населенням.

Список використаної літератури

1. Colardyn D, Bjornavold J. The learning continuity: European inventory on validating non-formal and informal learning. CEDEFOP Panorama series 117. – Luxembourg, 2005.
2. Махиня Н. В. Освіта дорослих у загальній системі неперервної освіти: окремі визначення та потрактування / Н. В. Махиня // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки: науковий журнал. – Черкаси: ЧНУ, 2014. – № 1(294). – С. 123–129.
3. Махиня Н. В. Європейський глосарій освіти дорослих / Н. В. Махиня // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2015. – № 9 (53). – С. 98–106.
4. Лук'янова Л. Б., Аніщенко О. В. Освіта дорослих: короткий термінологічний словник / авт.-упор. Л. Б. Лук'янова, О. В. Аніщенко. – К.; Ніжин: Видавець ПП Лисенко М. М., 2014. – 108 с.
5. Сігаєва Л. Є. Характеристика структури освіти дорослих в сучасній Україні / Л. Є. Сігаєва // Вісник Житомирського державного університету. Серія: Педагогічні науки: науковий журнал. – Житомир: ЖДУ, 2011. – Випуск 59. – С. 38 – 42.
6. GeekHub – отримай практичні знання в ІТ. – Режим доступу : <http://geekhub.ck.ua>
7. Чи важко працевлаштуватися з мінімальним досвідом в ІТ-компанію. – Режим доступу : <http://in.ck.ua/ua/hr-hata/blog/chy-vazhko-pracevlashuvatsya-z-minimalnym>
8. SPD-University – ІТ-освіта Черкас. – Режим доступу : <http://spd-university.com/>
9. SPD-Ukraine – Software Product Development. – Режим доступу : <http://www.spd-ukraine.com/>
10. Махиня Н. В. Європейські перспективи розвитку освіти дорослих: стратегія «Європа 2020» / Н. В. Махиня // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, IV (38), Issue: 77, Hungary, Budapest. – 2016. – Pp. 53–57.

References

1. Colardyn D, Bjornavold J. (2005). *The learning continuity: European inventory on validating non-formal and informal learning*. CEDEFOP Panorama series 117. – Luxembourg.
2. Makhynia, N. (2014). Adult Education in the general system of lifelong learning: some notions and explanations. *Visnyk Cherkaskoho universytetu (Journal of Cherkasy University)*, 1(294), 123-129 (in Ukr.)
3. Makhynia, N. (2015). European glossary of adult education. *Pedahohichni nauky: Naukoviy zhurnal (Teacher Studies – Scientific Journal)*. Sumy: Sumy Pedagogical University named after A. Makarenko, 9(53), 98-106 (in Ukr.)
4. Lukyanova, L., Anishchenko, O. (2014). *Adult education: short glossary of terms*. Kyiv, Nizhyn: Lysenko M.M. (in Ukr.)
5. Sihayeva, L. (2011). Characteristic patterns of adult education in modern Ukraine. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu (Journal of Zhytomyr State University)*, 59, 38-42 (in Ukr.)
6. GeekHub. Retrieved from <http://geekhub.ck.ua>
7. Is it difficult to find a job in IT company having the minimal expertise? *HR research*. Retrieved from <http://in.ck.ua/ua/hr-hata/blog/chy-vazhko-pracevlashuvatsya-z-minimalnym>
8. SPD-University. Retrieved from <http://spd-university.com/>
9. SPD-Ukraine – Software Product Development. Retrieved from <http://www.spd-ukraine.com/>
10. Makhynia, N. (2016). The European perspectives of adult education: the strategy «Europe 2020» Science and Education a New Dimension. *Pedagogy and Psychology*, IV(38), 77, 53-57. – Hungary, Budapest. (in Ukr.)

МАХИНИА Н.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Docent at the Foreign Languages Department, Cherkasy State Technological University

ORGANIZATION OF INFORMAL ADULT EDUCATION ON THE EXAMPLE OF THE IT SPECIALISTS TRAINING IN THE CITY OF CHERKASY.

Abstract. Based on the experience gained in the educational environment created by IT companies in Cherkassy (Ukraine), new forms of educational process to obtain informal education by

adults are distinguished. Reasonable use of the positive aspects of training directly in the professional environment involving teaching industry professionals is proved.

Introduction. Adult education is the issues of primary importance nowadays. We are aware of lifelong learning system development to obtain possibilities in career promotion. Numerous discussions, conferences, other official events are held to solve the problems existing in the sphere and offer possible ways to develop people's possibilities in gaining new skills.

Purpose. The system of adult learning include formal, informal and non-formal education. In its formal form, adult education is structured and can be officially assessed. Non-formal adult education is the set of random knowledge people gain through their life period. The part which is less structured but more potential is informal education. It is difficult to fully track as this kind of adult education is regionally and periodically dependable. Ukrainian segment also has its own peculiarities whatsoever.

Methods. By using methods of scientific analysis, critical thinking, deduction, it is possible to distinguish the specific points of informal adult education in the specific region and of the specific professional area.

Results. The attention focused on the IT segment of industry in the city of Cherkasy has shown the lack of trust to the formal educational institutions in preparing IT specialists by today's employers. They do try to create cooperation with universities that train future working forces for the industry, but existing high school curriculum doesn't always allow wide deviations from the time-table. It is not possible to include the necessary skills training into the university routine. Being one of the leaders in IT industry, Cherkasy IT community needs more and more staff, purposed to develop and ready to self-study. One of the most successful project of these days is GeekHub, a free preparation course created by the leading Cherkasy IT professionals. The project has been functioning for six years and it is becoming more popular among the city community with each season. The training lasts for eight months, there is no age limit. Possible specializing courses range from Python language to Project Management, Quality Assurance or Game Development. Those who successfully pass their final testing, are given certificates that are of great value and respect among IT hiring companies of Cherkasy. It is proved that those having completed the program manage to find well-paid job within the first week after GeekHub graduation. Another project of a solid respect is so-called SPD-University, a nine months program launched by SPD-Ukraine, an IT company with more than 10 years of flourishing existence in the field. Fast-growing demand in employees made the executives think about local training for their potential workers. Free study, university-based activities, practical training, convenient hours have made the project a great success. The admission is not easy though. All applicants should get through the testing and face-to-face interview held in English. During those stages, the future tutors observe and evaluate the applicants' background and their knowledge of English. What make people be eager to participate is the possibility to be trained with the highly professional team of instructors in the well-known IT-company. Future prospects to work for a big company together with highly skilled specialists are the motivation to dive into serious training and self-education – the bulk of the time is devoted to homework and practical social projects made for the sake of the local community. The attendees who show the best results will be offered the job of their dream, all the rest of the course who will pass the test will be given certificates of SPD-University justifying their mastering the skills of the area chosen and increasing their chances in career development.

Originality. The projects analyzed are unique for Ukraine. They are free for all attendees, they use people's motivation as the fuel to get new skills and develop self-study abilities for the future job promotion. This proves the necessity to rethink useful skills for training during compulsory educational process – Critical Thinking, Creative Thinking, Collaborating, Communicating, Information Literacy, Media Literacy, Technology Literacy, Flexibility, Initiative, Social Skills, Productivity, Leadership.

Conclusion. Adult education is not a static system. It's a constantly developing process. We should track the best and the most useful models of organizing the learning environment so to apply some of the techniques for reaching the lifelong learning process goals.

Keywords: adult education, adult learning, lifelong learning, formal education, informal education, non-formal education.

Одержано редакцією 05.11.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р

УДК 371.124:004:371.134-057.875

БЕЗУГЛИЙ Д. С.,
викладач кафедри інформатики
Сумського державного педагогічного
університету імені А. С. Макаренка

ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ

На основі аналізу науково-педагогічних досліджень пов'язаних безпосередньо з візуалізацією в освітньому процесі подано форми наочного представлення навчального матеріалу, базові ідеї, які в них закладені та висвітлена думка щодо доцільності використання таких технологій в навчальному процесі. На основі аналізу навчальних планів підготовки вчителів інформатики та реального навчального процесу встановлена відповідність між формами візуалізації та циклами навчальних дисциплін, в яких ці форми використовуються.

Ключові слова: візуалізація, візуалізація навчального матеріалу, технології візуалізації, фахова підготовка, підготовка сучасного вчителя.

Постановка проблеми. З плином часу відбуваються корінні еволюційні зміни у свідомості людей. ХХІ століття внесло низку високотехнологічних інновацій, які вплинули на цілі покоління і актуалізували потребу реформування системи освіти та технологій навчання.

Сучасне покоління школярів суттєво відрізняється від своїх попередників. Вони не звикли до одномоментного сприйняття великої кількості інформації. Через це довгі книжкові тексти ними сприймаються важко, погано запам'ятовуються і розуміються. Молодь має у більшості своїй мозаїчне сприйняття, тобто сприйняття систематизованих та структурованих фрагментів інформації, які несуть в собі повний зміст і суть певного явища, процесу тощо. Це зумовлює потребу фільтрувати, систематизувати, узагальнювати і представляти в зручній для сприйняття формі більшу частину інформаційного потоку, що додатково підтверджують останні дослідження у галузі психології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Так, у роботах В. М. Гордона, А. А. Гостева, Є. М. Кабанової-Меллер, А. Н. Леонтьєва, А. Р. Лурія, М. В. Ричік, С. Д. Смирнова, Л. М. Фрідмана, І. С. Якиманської та ін. аналізуються проблеми образного мислення людини та його значення для формування понять, для продуктивної діяльності, вивчаються вікові та індивідуальні особливості образного мислення, його можливості при вирішенні різноманітних проблем, наводяться феноменальні випадки образного мислення, вивчаються види образів. У роботах Р. Арнхейма, Р. Л. Грегори, І. Рока, Ж. Піаже, Е. Вюрпілло, Р. Франсе, А. Д. Логвиненко, В. В. Столина та ін. акцентується увага на візуальному мисленні і когнітивній (пізнавальній) візуалізації навчального матеріалу, які не знайшли ще належного застосування у питаннях шкільної освіти.

Перспективність впровадження ідей візуалізації у навчальний процес відзначена, зокрема, у роботі [1], де стверджується, що завдяки візуалізації великі обсяги інформації можна представляти у лаконічній, згорнутій, зручній і логічній формі, що в свою чергу сприяє інтенсифікації навчання. У роботі [2] зазначається, що на відміну від вербальної інформації візуальна подається цілісно і як правило одномоментно, тобто не потребує для свого сприйняття розтягування у часі. Це дозволяє інтенсифікувати навчальний процес за рахунок візуалізації знань.

Мета даної статті – за аналізом науково-педагогічних досліджень узагальнити форми візуального подання навчального матеріалу, зазначити їх характерні

особливості; встановити відповідність між ними і навчальними дисциплінами, в яких вони використовуються.

Виклад основного матеріалу. Вчитель раніше націлений був на роботу з підручником, а сьогодні поставлений в умови активного використання молоддю інформаційних засобів та споживання великих потоків інформаційного контенту. Такі зміни вимагають переорієнтації підготовки вчителя, який має більше унаочнювати навчальний матеріал. А тому, у підготовці сучасного вчителя на перший план виступають такі технології, які дозволяють оперувати великими обсягами даних на основі візуальних образів. Подання останніх можливе різними формами, які пропонувалися ще з кінця минулого століття (табл. 1).

В. Ф. Шаталов є автором так званої теорії опорних сигналів, яка полягає у поданні певного матеріалу через умовні зображення-символи, які демонструють ті чи інші явища або їх властивості. Саме на таких опорних сигналах і будуються опорні конспекти. У такий спосіб побудована візуальна модель змісту навчального матеріалу у стислій формі відображає головні суттєві поняття та зв'язки між ними [3].

Таблиця 1

Форми подання навчального матеріалу шляхом візуалізації

<i>Дослідники</i>	<i>Форма візуалізації</i>	<i>Роки</i>
Шаталов В.	Опорний конспект	1971
Мінський М.	Фрейми	1979
Штейнберг В.	Логічно-символьні моделі	1993
Чошанов М.	Блок-схеми	1996
Ерднієв П.	Граф-схеми	1996
Бьюзен Т.	Ментальні карти	1993
Сергеев С., Семеніхіна О., Друшляк М.	Аплети, динамічні моделі	2008
Білоусова Л., Житеньова Н.	Скрайбінг	2016

Для блок-схем характерний алгоритмічний підхід, який використовується в інформатиці. М. А. Чошанов пропонує до використання два типи таких схем, які можна називати логічними або алгоритмічними. У першому випадку, схему застосовують для когнітивно-графічного опису узагальненої структури навчального матеріалу, який подається на трьох рівнях: 1) основа теорії; 2) ядро теорії; 3) додатки теорії. Якщо метою є повне подання ядра теорії, наприклад, логіко-генетичний зв'язок між елементами теорії, то блок-схему не обов'язково розгортати. Якщо ж разом з ядром детально розкривається основа і додатки теорії, то блок-схема має розгорнутий вигляд. Другий тип блок-схеми застосовується для ілюстрації алгоритму розв'язання якоїсь проблеми через використання загальноприйнятих символів та позначень.

Граф-схеми використовуються для виділення з тексту істотних ознак певних ключових понять. В застосуванні цього методу важливим є вибір дієслова, яке пов'язує ключове поняття (іменник) і його істотну ознаку. Іншими словами, відбувається поступове розділення ключового слова на «слова-гілочки» з метою виключення будь-яких невідповідностей і суперечностей. Характерним для методу є чергування «іменник-дієслово-іменник-дієслово...», яке демонструє динаміку думки, рух від поняття до його істотної ознаки

Прикладом граф-схем є «схеми «Фішбоун» (риб'ячі кісточки) або діаграми Ішикава, які є візуальним прийомом подання інформації, що нагадує кістяк риби. По основному остову фіксується головна ідея (від незначних до самих важливих понять чи характеристик), до неї у вигляді кісточок приєднуються описи проблем, які впливають на головну ідею. Зауважимо, що прибічником такої форми візуалізації був математик-методист П. М. Ерднієв.

Фреймова схема-опора є абстрактним образом стандартних (стереотипних) ситуацій і подається символами – жорстка конструкція (каркас) містить в собі в якості елементів порожні місця («вікна»), в які може багаторазово перезаписуватися певна інформація. Іншими словами, фрейм – це структура представлення знань, яка організована навкруги певного поняття і яка на відміну від асоціацій містить дані про суттєве, типове і можливе для цього поняття. Фрейм відбиває «ідеальну» картинку об'єкта, явища або ситуації, яка слугує своєрідною точкою відліку для інтерпретації об'єктів, що безпосередньо спостерігаються, «реальних» ситуацій, з якими людина має справу у реальному світі. І опорні конспекти, і фреймові схеми дозволяють згортати текст. Відмінність полягає в способах та масштабах компресії. Фреймова схема більш дієва, тому що вона відображає стереотипну ситуацію.

В основі побудови інтелект-карт (процес - майндмепінг) покладена теорія радіантного мислення: існує певний головний об'єкт, від якого за допомогою плавних ліній відокремлюються центральні теми, в свою чергу від кожної теми іде розгалуження вторинних ідей засобом тих самих плавних ліній (гілок), і всі гілки в даній конструкції утворюють зв'язану вузлову структуру. Кожний елемент в даній схемі (ментальній карті / інтелект-карті) мусить викликати у спостерігача певну асоціацію. Кількість використаних асоціацій можна вважати тим, що називають базою даних або архівом. В результаті використання такого типу багатоканальної системи обробки та зберігання інформації мозок в будь-який момент часу містить в собі дані «інформаційні карти», які по своїй структурі мають високий рівень складності [4].

Інший підхід закладений у побудову інтерактивних аплетів, де використовується не лише динамічність моделей, а і пропозиція прийти до певного висновку чи формулювання закономірності на їх основі. Проектування аплетів в даний час є новою областю педагогічних досліджень [5]. Досвід їх застосування в освітньому процесі показує, що аплету здатні надати учням реальну допомогу в засвоєнні складних понять. Однак тільки в тому випадку, якщо і проектування самих аплетів, і організація навчальної діяльності учнів з їх використанням ретельно продумані і обґрунтовані з методичної точки зору. Зокрема, цікавими є динамічні моделі, створені у програмах динамічної математики, де передбачається не лише інтерактивне відображення змін моделі, а й відображення потрібних числових параметрів у динаміці [1].

Ще одним інноваційним підходом для візуалізації матеріалу є скрайбінг. Компактне подання матеріалу, увага аудиторії на специфічних графічних образах, які створюються одномоментно, цілеспрямовано акцентують увагу на заздалегідь визначених ключових моментах навчального матеріалу.

В освіту скрайбінг прийшов із бізнес-застосувань, де під скрайбінгом розуміють ілюстрований супровід виступу доповідача. Загальноприйняте визначення розкриває скрайбінг як новітню технологію презентації, сутність якої полягає у синхронному супроводі усного повідомлення (повіді, промови, викладу навчального матеріалу тощо) малюнками фломастером на білій дошці (або на аркуші паперу). Скрайбінг передбачає специфічний вид такого супроводу – ілюстрування «на льоту», що надає йому особливої емоційності і можливості концентрувати увагу слухача на основних смислових об'єктах. Появу скрайбінгу пов'язують з британським художником Ендрю Парком, який запропонував цю технологію для популяризації наукових знань.

Скрайбінг застосовує той самий принцип, що й дудл (від англ. doodle, що означає «каракулі» або «недбалий малюнок») – малювання від руки, і саме це «живе малювання» змушує спостерігача концентрувати увагу на даному процесі, перебувати в очікуванні того, що ж буде далі, тим самим поринаючи в навчальну проблему [6].

Автори згаданих підходів пропонують візуальні образи, не акцентуючи увагу на дисципліні, в якій ці форми візуалізації використовують. Нами додатково проведено

відповідний аналіз, і доповнено таблицю 1 на основі навчального плану підготовки вчителя інформатики та реального навчального процесу у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка [7].

Так на лекціях дисциплін циклу професійної підготовки (психологія, педагогіка, історія педагогіки, методика навчання інформатики, вікова фізіологія та валеологія, основи охорони праці, безпека життєдіяльності) використовуються опорні конспекти, блок-схеми, граф-схеми.

На лекціях та практичних заняттях дисциплін циклу математичної, природничо-наукової підготовки (математичний аналіз, алгебра і геометрія, фізика, основи мікроелектроніки, теорія ймовірностей та математична статистика, основи медичних знань, основи екології) використовуються логічно-символьні моделі, динамічні моделі, ментальні карти.

У процесі лабораторних, практичних занять та на лекціях дисциплін циклу практичної підготовки (основи інформатики, комп'ютерні мережі та Інтернет, ІКТ, програмування, архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем, математична логіка і теорія алгоритмів, методи обчислень, дискретна математика, комп'ютерне моделювання, КОСНІ) використовуються скрайбінг, ментальні карти, блок-схеми, аплети.

Також можна стверджувати, що більш сучасні форми візуалізації використовуються мало, що пов'язано не лише з потребою у технічному оснащенні навчальної аудиторії, а й вимогою до викладача чи вчителя розробити таку візуальну підтримку. Це додатково зумовлює потребу у формуванні у майбутнього вчителя навичок візуалізації навчального матеріалу.

Висновки. Зважаючи на важливість візуальної підтримки навчального процесу, формування у майбутніх вчителів інформатики вмінь візуалізувати навчальний матеріал, нами апробуються зазначені ідеї на заняттях з дисциплін циклу практичної підготовки з метою виділення якнайкращої форми візуалізації. Додатково це дає змогу пропедевтично підвести майбутнього вчителя до усвідомленої потреби унаочнення навчального матеріалу та демонстрації шляхів реалізації такого унаочнення.

Список використаної літератури

1. Далингер В. А. Формирование визуального мышления у учащихся в процессе обучения математике: Учебное пособие / В. А. Далингер. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 1999. – 156 с.
2. Абдеев Р. Ф. Философия информационной цивилизации / Р. Ф. Абдеев. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336с.
3. Зырянова Т. Е. Повышение эффективности образовательного процесса через применение опорных конспектов по методике Шаталова В.Ф. [Электронный ресурс] / Т. Е. Зырянова. – Режим доступа: <http://azbyka.kz/povyshenie-effektivnosti-obrazovatelno-go-processa-cherez-primenenie-opornyh-konspektov-po-metodike>.
4. Бьюзен Т. Супермышление / Т. Бьюзен; пер. з англ. Е. А. Самсонов. – 2-е изд. – Мн.: Попурри, 2003. – 304 с.
5. Сергеев С. И. Компьютерная визуализация в математическом образовании как практическая педагогическая задача / С. И. Сергеев // Problems of Education in the 21st Century. – 2012. – Vol. 49. – P. 95-103.
6. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 1(7). – С. 39-47.
7. Фізико-математичний факультет СумДПУ ім. А. С. Макаренка [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://fizmatsspu.sumy.ua/>.
8. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л. С. Выготский. – СПб.: Союз, 1997. – 96 с.
9. Margolinas C. Task Design in Mathematics Education / C. Margolinas / Proceedings of ICMI Study, Oxford, 2013. – 647 с.

10. Семеніхіна О. В. Інтерактивні аплети як засоби комп'ютерної візуалізації математичних знань та особливості їх розробки у GeoGebra/ О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк, Д. С. Безуглий // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 1. – С. 27-30.

References

1. Dalynher V. A. (1999). *Formation of visual thinking in students in learning mathematics*. Omsk: publishing house of OSPU (in Rus.)
2. Abdeev R. F. (1994). *Philosophy of information civilization*. Moscow: VLADOS (in Rus.)
3. Zyryanova T. E. *Improving the efficiency of the educational process through the use of reference summaries for V. Shatalov procedure*. Retrieved from <http://azbyka.kz/povyshenie-effektivnosti-obrazovatel'nogo-processa-cherez-primenenie-opornykh-konspektov-po-metodike> (in Rus.)
4. Byuzen T. (2003). *The Mind Map Book*. Minsk: Popurri (in Rus.)
5. Sergeev S. I. (2012). Computer visualization in mathematics education as a practical pedagogical problem. *Problems of Education in the 21st Century*. 49, 95-103 (in Rus.)
6. Bilousova L. I., Zhytienova N. V. (2016). Visualization of educational material using technology scribing in teacher's professional activity. *Fizyko-matematychna osvita (Physical & Methemathical Education)*, 1(7), 39-47 (in Ukr.)
7. Physics and Mathematics faculty of Makarenko SSPU. Retrieved from: <http://fizmatsspu.sumy.ua/>.
8. Vyigotskiy L. S. (1997). *Imagination and creativity in children*. St. Petersburg: Soyuz (in Rus.)
9. Margolinas C. (2013). *Task Design in Mathematics Education / Proceedings of ICMI Study*, Oxford.
10. Semenikhina O. V., Drushliak M. H., Bezuhlyi D. S. (2016). Interactive applets as a means of computer visualization of mathematical knowledge and especially their development in GeoGebra. *Kompiuter u shkoli ta simi. (The computer at school and family)*, 1, 27-30 (in Ukr.)

BEZUHLYI D.,

Lecturer of Computer Science Department, Makarenko Sumy State Pedagogical University
TECHNOLOGIES OF VISUALIZATION OF EDUCATIONAL MATERIAL IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF THE MODERN TEACHER

Abstract. Introduction. *With time occur fundamental changes in people's mind. In the 21st century, many high-tech innovations have been influenced on whole generations. in this regard become an urgent need to reform education and learning technologies.*

The current generation of schoolchildren is significantly different from their predecessors; they have been a change in perception on the background of changes in society. These changes lead to the need to change teaching approaches. One of the new approaches is visualization. This question still not enough explored, so it is topical.

Purpose. *According to the analysis of scientific and educational research forms compile visual presentation of educational material, noting their characteristics; establish a correspondence between them and academic disciplines in which they are used.*

Results. *Described approaches to visualization of educational information. The analysis of the curriculum for training of teachers in Makarenko Sumy State Pedagogical University and based on real educational process established compliance using certain forms of visualization in the presentation of certain cycle disciplines.*

Originality. *Generalized forms of visual presentation of educational material*

Conclusion. *Today the visualization of educational material is a technology of compression, generalization and systematization in the educational process.*

Among the forms of visualization we have identified: the reference compendium, frames, logical-symbolic models, block-schemes, graph-schemes, mind maps, applets, dynamic models and scribing.

The actual problem is the formation of skills of the teachers to visualize the course material, including on the basis of information tools.

Keywords: *visualization, visualization of educational materials, technologies of visualization, professional training, training of modern teacher.*

*Одержано редакцією 23.10.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

УДК 378.1

БОДНЕНКО Т.В.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті проведено аналіз стану створення електронних навчальних ресурсів, наявних сьогодні програмних продуктів Обґрунтовано вибір технологій, програмних продуктів для удосконалення навчального процесу для підготовки студентів під час навчання та для самоосвіти упроваджуючи хмарні технології.

Ключові слова: *відкрита освіта, хмарних технологій розподілених обчислень, технологія опрацювання даних «Cloud Computing».*

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток суспільства спонукає до осучаснення інформаційно-комунікаційних технологій. Даний процес має на меті оновлення інформаційного суспільства, де основою виробництва є наявність інформації та знань. Таке інформаційне суспільство складається з інноваційної, відкритої системи освіти. Така модель відкритої форми навчання побудована на використанні однакового доступу до якісної освіти для всіх бажаючих вчитися [3].

Тобто, виявляється необхідність переведення навчального процесу на нові форми взаємовідносин «студент-викладач», тобто, такої відкритої освіти, яка включає розробки навчально-інформаційного порталу, у якому б об'єдналися зусилля та досвід багатьох викладачів, науково-дослідних колективів, бібліотек.

Для упровадження такої відкритої освіти потрібно створювати відкритий багатокомпонентний освітній простір, а саме, з сучасних інформаційно-освітніх ресурсів глобальної мережі Інтернет. Проте, на локальному рівні певних освітніх програм, проектів, окремих курсів, навчальних закладів, даний простір використовується за допомогою відкритого навчального середовища. Його створення має безліч технологічних спрямувань, зокрема, на застосування хмарних технологій розподілених обчислень [4; 11; 17]. Враховуючи стрімкий розвиток хмарних технологій, яке набагато попереду їхнього осмислення й обґрунтування у освітній роботі, є не до кінця вивченими багато питань у науковій літературі з приводу методологічних, організаційних, психолого-педагогічних, технологічних напрямів удосконалення хмаро орієнтованих освітніх середовищ [17]. Тому, виникає актуальність у дослідженні можливостей упровадження хмарних технологій в деяких спрямуваннях утворення єдиного освітнього середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми упровадження відкритої освіти представлено у дослідженнях В. Ю. Бикова, В. В. Олійника, В. О. Гравіта, В. Н. Кухаренка та ін. [3; 6; 7; 9]. Зокрема, праці В. Ю. Бикова, Н. В. Морзе, Ю. В. Триуса, М. П. Шишкіної, М. Vouk, A. Weber та ін. [3-5; 17; 19; 20; 16] присвячені теоретико-методологічним проблемам упровадження хмарних технологій у створенні систем відкритої освіти.

Метою статті є проведення аналізу стану створення електронних навчальних ресурсів, наявних сьогодні програмних продуктів, обґрунтування вибору технологій, програмних продуктів для удосконалення навчального процесу, використовуючи навчальні ресурси для підготовки студентів під час навчання та для самоосвіти.

Виклад основного матеріалу. Кожен навчальний заклад має свої, досягнення у роботі з відкритою системою освіти. Але виникають проблеми з поєднанням існуючих інформаційних ресурсів, де недостатньо адміністративних, фінансових, технічних

ресурсів. Тому, спостерігається неефективне застосування або копіювання вже існуючих ресурсів викладачами, або і взагалі, небажання ділитися вдалими розробками досвідчених викладачів, мотивуючи таку поведінку захистом прав на «інтелектуальну власність».

Дані питання, що виникають у процесі застосування відкритої освіти нашкоджують науковців до пошуку інших шляхів роз'язання проблем у сучасних умовах стрімкого розвитку технологій та комунікацій. Одним із таких шляхів є упровадження «хмарних обчислення» (пер. з англ.- авт. «cloud computing») [13].

Інноваційні «cloud computing» надають можливість позбавися у закладах освіти проблем із апаратним та ліцензійним програмним забезпеченням. Тобто, «Майбутнє комп'ютерних мереж - за онлайн-документами і сервісами, віддалений доступ до яких надається як інтернет-послуга», зазначає Стів Баллмер, генеральний директор Microsoft [1]. Тут, користувачам надається можливість застосовувати зовнішні, розташовані за межами їх персональних комп'ютерів, нескінченні обчислювальні ресурси для розв'язання внутрішніх завдань [2]. Але, ініціаторами застосування «cloud computing» представлене для виходу на нові ринки, упровадження нових бізнес-моделей, по-новому обслуговувати клієнтів.

Та невирішеним є проблема створення сучасного освітнього простору України, його входження до світового освітнього та наукового просторів. Сучасний процес розвитку інформаційної інфраструктури української освіти передбачає переважно рівень інформаційних систем окремо Міністерства освіти, науки України, і окремо навчальних закладів.

Також, слід не забувати про захист конфіденційних відомостей. Це зумовлено тим, що у навчальних закладах робота зі створення комплексних систем технічного захисту даних на початковому етапі.

Визначення «cloud Computing» – це технологія опрацювання даних, де програмне забезпечення надається користувачеві як Інтернет-сервіс [8]. Тут, користувач має доступ до власних даних, не може керувати і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему, власне програмне забезпечення, з яким він працює. Враховуючи документ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), опублікований у 2008 році, «Cloud computing» – це сукупність наукових досягнень, де дані постійно зберігаються на серверах в мережі Інтернет, тимчасово кешується на клієнтській стороні (на персональних комп'ютерах, ігрових приставках, ноутбуках, смартфонах, тощо). Також, «Cloud computing» упроваджує поняття програмного забезпечення, як послуги, технологічні тенденції, де узагальненою є впевненість у тому, що мережа Інтернет може задовільняти потреби користувачів в обробці даних. Наприклад, Google Apps (рис. 1) предсталає у режимі онлайн доступ до програмного забезпечення тоді, коли дане програмне забезпечення та наявні дані зберігаються на серверах Google.

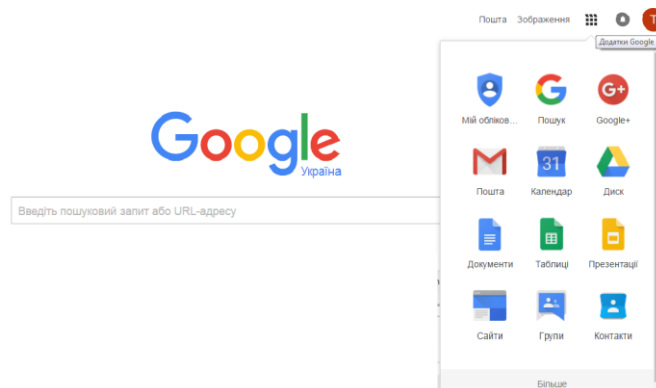


Рис. 1. Додатки Google Apps

Служба підтримує декілька веб-додатків зі схожою функціональністю (як у традиційних офісних пакетів), і включає: Обліковий запис, пошук, Google+, Пошта, Календар, Диск, Документи, Таблиці, Презентації, Сайти, Групи, Контакти та інше.

Наприклад, на рисунку 2 представлено матеріали в додатку Google Документи.

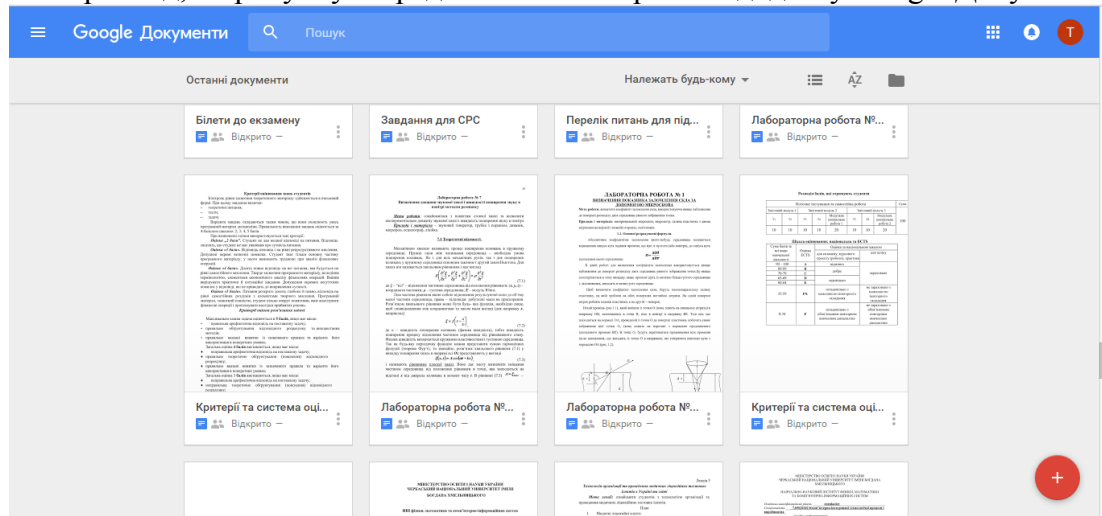


Рис. 2. Додаток Google Документи

З метою забезпечення налагодженої роботи персонального комп'ютера, з наданням послуг «cloud computing», застосовується спеціалізоване програмне забезпечення «middleware control». Воно представляє моніторинг умов роботи обладнання, рівномірності навантаження, забезпечення ресурсів для розв'язання завдань.

Послуги «Cloud computing» представлені у таблиці 1 [10].

Таблиця 1

Основні послуги «Cloud computing»

№ з/п	Назва послуги	Опис
1.	Послуги на вимогу	Організація отримує необхідне, коли це їй потрібно
2.	Широкий доступ до мережі	«Хмара» забезпечує мережний доступ та управління програмним забезпеченням та сервісами (доступ будь-де та будь-коли)
3.	Об'єднання ресурсів	Багато користувачів розділяє незалежні від місця розташування ресурси та витрати у екологічно-збалансований спосіб
4.	Гнучкий розподіл ресурсів	Із мірою змін потреб послуги у «хмарі» можуть швидко розростатися. У цьому випадку не потрібно турбуватися про підключення нових серверів до мережі або перерозподіл ресурсів
5.	Вимірювання послуг	Використання послуги тарифікується (за кожного користувача або за годину). платити організації потрібно лише за те, чим вона користується. Рівень обслуговування визначаються на договірній основі

Існують такі напрямки використання «cloud computing», представлені на рисунку 3. Розглянемо детальніше ці напрямки використання «cloud computing»:

- додаток як сервіс (SaaS, Software as a Service). Будь-який додаток, який функціонує через Всесвітню мережу. Розробників у ній безліч;

- платформа як сервіс (PaaS, Platform as a Service). Надає можливість створювати та застосовувати програми на основі хостингу, використовуючи мову програмування та пакети від провайдера-розробника (наприклад, Salesforce, Intuit Partner Platform, Google Apps, Microsoft Azure);

- інфраструктура як сервіс (IaaS, Infrastructure as a Service). Застосування сервера і дискового простору, які знаходяться на відстані від користувача. Провідним тут є Amazon з кількома розв'язками на вимогу. Наприклад, компанія IBM допомагає вирішити низку проблем в науці, в освіті та управлінні [15].

Зараз у «хмарах» є можливість використовувати аналоги багатьох прикладних програмних засобів, проводити практичні заняття для студентів з комп'ютерних дисциплін, не встановлюючи програмне забезпечення у аудиторії. Основне – це високошвидкісний доступ до глобальної мережі – «хмари» та браузер.

Використання «cloud computing» впливає на усунення проблем піратського софту. Оскільки багато додатків доступні безкоштовно, або майже безкоштовно, або оплата за міру затребуваності того чи іншого додатка, а не купівлі безлічі потрібного та непотрібного софту одним пакетом [12; 13].

Під час масового використання типового набору програмного забезпечення в Україні потрібно враховувати той факт, що безліч програмних продуктів, що упроваджуються державними установами мають неукраїнський інтерфейс, існування відчутного відставання в розробці навчальних програмних засобів для задоволення потреб будь-якого українського користувача, як для великої корпорації, та і для однієї особи.

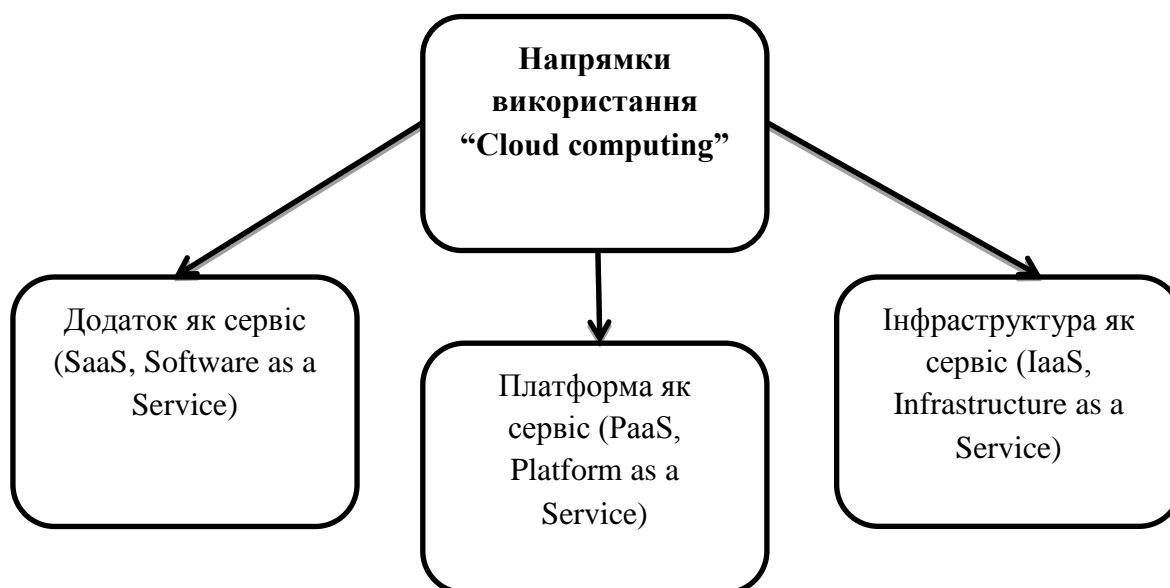


Рис. 3. Основні напрямки використання «cloud computing»

Однак, існують і негативні сторони використання «cloud computing». До таких відносяться: не всі дані можна довірити сторонньому провайдеру в Інтернеті, не тільки для зберігання, а й для опрацювання; не кожен додаток надає можливість зберігати на інші носії, хоча б на флешку, проміжні етапи роботи та кінцевий результат. Онлайнві результати роботи не завжди зручні; прив'язуючись до якоїсь послуги, в певній мірі обмежується свобода користувача, тобто, свободу повернення на старішу версію програмного продукту, або вибору способів опрацювання даних тощо; потрібен постійний та надійний доступ до мережі Інтернет.

Але, переваги «cloud computing» незаперечні, зокрема, обрахування виконуються далеко від комп'ютера, користувачеві потрібен тільки веб-браузер та доступ до мережі Інтернет. Подальші перспективи хмарних технологій величезні. Адже, завдяки ним можна використати потужні масштабовані обчислювальні сервіси, не вимагаючи додаткових ресурсів від комп'ютерів користувачів.

Висновки. Створення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій відіграє провідну роль у системі відкритої освіти. Зокрема, переваги використання технології опрацювання даних «cloud computing» незаперечні. Майбутні перспективи хмарних технологій величезні. Завдяки ним можна використати потужні масштабовані обчислювальні сервіси, не вимагаючи додаткових ресурсів від комп'ютерів користувачів.

Список використаної літератури

1. Баллмер С. 5 вимірів хмарних обчислень / Стив Баллмер. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.microsoft.com/ukraine/events/ballmer-students-lecture-2010/default.mspx>.
2. Баллмер С. Дорога в облака / Стив Баллмер. // Кореспондент. – № 45. – 2010. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://blogs.korrespondent.net/opinions/1142792-doroga-v-oblaka>.
3. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
4. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України / В. Ю. Биков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – № 6. – 2011. – С. 3–11.
5. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 8–23.
6. Биков В.Ю. Електронна педагогіка та сучасні інструменти систем відкритої освіти / В. Ю. Биков, І. В. Мушка // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – Т. 13. – № 5. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/177#.Um1loxCKJYA>.
7. Кухаренко В. Н. Навчальний процес у масовому відкритому дистанційному курсі / В. Н. Кухаренко // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2012. – № 1. – С. 40–50.
8. Облачные вычисления. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные_вычисления.
9. Олійник В. В. Концептуальні засади підвищення кваліфікації керівних кадрів професійно-технічних навчальних закладів за очно-дистанційною формою навчання : навч. посіб. / за заг. ред. В. В. Олійника / [В. В. Олійник, В. Ю. Биков, В. О. Гравіт та ін.]. – К. : ЦППО, 2007. – 104 с.
10. Романченко В. Облачные вычисления на каждый день: Аналитика / Владимир Романченко // 3DNews - Daily Digital Digest. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.3dnews.ru/editorial/cloud_computing.
11. Риз Дж. Облачные вычисления (Cloud Application Architectures) / Дж. Риз. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 288 с.
12. Сергієнко В. П. Створення навчальних ресурсів у середовищі moodle на основі технології „cloud computing» / В.П. Сергієнко, І.С. Войтович // Інформаційні технології і засоби навчання. / Том 24, №4 (2011). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/518>.
13. Сергієнко В.П. Перспективи використання „cloud computing» у навчальній діяльності педагогічних університетів / В.П. Сергієнко, І.С. Войтович // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб.наук.праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.– № 10 (17). – С. 58 – 63.
14. Службы Google для учебных заведений [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.google.com/a/help/intl/ru/edu/index.html>. – Дата доступа : 02.12.2013.
15. Топровер О. Десять вопросов об облачных вычислениях / Ольга Топровер. // Мир ПК.- 2009. – № 12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osp.ru/pcworld/2009/12/11078735>.
16. Триус Ю.В. Хмарні сервіси і система MOODLE: інтегрування і підтримка. // Третя міжнародна науково-практична конференція Moodle Moot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle. – Київський національний університет будівництва і архітектури, 21-22 травня 2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=113>.
17. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень/ М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Том 37. – № 5. – Режим доступу до журн. :

<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903#.UqD9TeI9y1c>.

18. Ellis R. A. Calvo, R. A. Minimum Indicators to Assure Quality of LMS supported Blended Learning / R. A. Ellis, R. A. Calvo // Educational Technology & Society. – 2007. – Vol. 10, no. 2. – P. 60–70.
19. Vouk M. A. Cloud computing—issues, research and implementations // Journal of Computing and Information Technology. – 2004. – T. 16. – №. 4. – C. 235–246.
20. Weber A. S. Cloud Computing in Education // Ubiquitous and Mobile Learning in the Digital Age. – Springer New York, 2013. – P. 19–36.

References

1. Ballmer S. Sixteen measurements of cloud technology. Retrieved from: <http://www.microsoft.com/ukraine/events/ballmer-students-lecture-2010/default.aspx>. (in Ukr.)
2. Ballmer S. Road to the clouds. Korespondent – №45. – 2010. Retrieved from: <http://blogs.korrespondent.net/opinions/1142792-doroga-v-oblaka>. (in Russ.)
3. Bykov V.Y. Models of organization open education. Kyiv: Atika, 2009. – 684 p. (in Ukr.)
4. Bykov V.Y. Cloud computing technologies – the leading information technology further development of informatization of education in Ukraine. Computer in school and family. – №6. – 2011. – 3-11 p. (in Ukr.)
5. Bykov V.Y. Cloud technology, ICT outsourcing and new features of ICT departments of educational and scientific institutions. Information Technologies in Education. – 2011. - №10. – 8-23 p. (in Ukr.)
6. Bykov V.Y. Electronic education and modern tools of open education. Information technologies and means of teaching. – 2009. – T.13. – №5. – Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/177#.Um1loxCKJYA>. (in Ukr.)
7. Kuharenko V.N. Educational process massive open distance course. Theory and practice of social systems. – 2012. - №1. – 40-50 p. (in Ukr.)
8. Cloud calculations. Retrieved from: http://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные_вычисления. (in Russ.)
9. Oleynik V. Conceptual principles of training cadres vocational schools for the blended learning, teach. guidance's. – Kyiv: TSIPPO, 2007. – 104 p. (in Ukr.)
10. Romanchenko V. Cloud calculations for Each Day. Daily Digital Digest. Retrieved from: http://www.3dnews.ru/editorial/cloud_computing. (in Russ.)
11. Reese J. Cloud calculations (Cloud Application Architectures). Saint Petersburg: BHV- Petersburg, 2011. – 288 p. (in Russ.)
12. Serhiyenko V.P. Creation of educational resources in Moodle environment based on «cloud computing». Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/518>. (in Ukr.)
13. Serhiyenko V.P. Prospects for «cloud computing» in the training pedagogical universities Kyiv.: NPU named after Drahomanov, 2011.- №10 (17). – 58-63 p. (in Ukr.)
14. Google services for educational institution. Retrieved from: <http://www.google.com/a/help/intl/ru/edu/index.html>. (in Russ.)
15. Toprover O. Ten questions about cloud applications. Retrieved from: <http://www.osp.ru/pcworld/2009/12/11078735>. (in Russ.)
16. Trius Y.V. Cloud services and system MOODLE: integration and support. // Third International Scientific Conference Moodle Moot Ukraine 2015. – Kyiv National University of Construction and Architecture, 21-22 May 2015. Retrieved from: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=113>. (in Ukr.)
17. Shishkina M.P. Cloud-oriented educational environment of school: the current state and prospects of research. Information technologies and means of teaching. – 2013. – Volume 37. – №5. – Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903#.UqD9TeI9y1c>. (in Ukr.)
18. Ellis R. A. Calvo, R. A. 11Minimum Indicators to Assure Quality of LMS supported Blended Learning / R. A. Ellis, R. A. Calvo // Educational Technology & Society. – 2007. – Vol. 10, no. 2. – P. 60–70.
19. Vouk M. A. 12Cloud computing—issues, research and implementations // Journal of Computing and Information Technology. – 2004. – T. 16. – №. 4. – C. 235–246.
20. Weber A. S. 13Cloud Computing in Education // Ubiquitous and Mobile Learning in the Digital Age. – Springer New York, 2013. – P. 19–36.

BODNENKO T.V.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Automation and Computer-integrated Technologies Department Bogdan Khmelnytsky Cherkasy National University
CREATING ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES ON THE CLOUD-TECHNOLOGIES BASIS.

Abstract. Introduction. The rapid development of society leads to modernizing ICT. This process aims to update information society where production is the basis of the availability of information and knowledge. Such information society composed of innovative, open system of

education. Therefore, there is urgency in the research capabilities cloud implementation in some direction to create a single educational environment.

Purpose. The article is an analysis of the state of development of electronic educational resources available today software products, substantiation of the choice of technology, software products for improving the educational process, using training resources to prepare students during training and for self-education.

Methods. We used research methods such as observation, comparison, hypothetical and deductive methods, and others.

Results. Each school has its own, achieve in the open education system. But there are problems with a combination of existing information resources, where sufficient administrative, financial and technical resources. Therefore, there is an effective use or copying existing resource teachers, or in general, the reluctance to share successful development of experienced teachers, motivating this behavior on protection of «intellectual property.» This leads scientists to find other ways to solve problems in today's rapid development of technology and communications. One of these ways is the introduction of «cloud computing».

The innovative «cloud computing» enable educational institutions to get rid of problems with hardware and licensed software. That is, «The future of computer networks is online documents and services, till the remote access which is provided as a Web service,» said Steve Ballmer, CEO of Microsoft. Here, users are given the opportunity to use external, are outside their personal computers, infinite computing resources to solve internal problems. But initiators use «cloud computing» is presented for entering new markets, introduction of new business models in new ways to serve customers.

And there are unresolved problem of the modern educational space of Ukraine and its integration into the world educational and scientific space. The current process of information infrastructure of Ukrainian education level mainly involves information systems separately Ministry of Education, Science of Ukraine, and separate schools.

To ensure the smooth operation of the personal computer, providing services «cloud computing», used specialized software «middleware control». It represents monitoring the conditions of the equipment, load uniformity, providing resources to solve problems.

Now the «cloud» is the ability to use analogues many application software, conduct workshops for students of computer science without installing software in the audience. Main - is a high-speed global network - the «cloud» and browser.

During the mass use preset software in Ukraine should take into account the fact that many software products that are introduced by government agencies with non-Ukrainian interface, the existence of significant lag in the development of educational software to meet the needs of any Ukrainian user, both for large corporations, and for one person.

Originality. The advantages of «cloud computing» irrefutable particular calculation performed away from the computer, the user needs only a web browser and Internet access. Future prospects cloud enormous. Indeed, thanks to them, you can use the powerful scalable computing services without requiring additional resources from the computer.

Conclusion. Creation of electronic educational resources based on cloud technology has played a leading role in the open education. In particular, the benefits of using data processing technology «cloud computing» undeniable. Future prospects cloud enormous. Thanks to them, you can use the powerful scalable computing services without requiring additional resources from the computer.

Keywords: open education, cloud distributed computing, data tehnolohiya opratsyuvannya «Cloud Computing».

Одержано редакцією 21.10.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.

УДК 378. 79.36

Божко Л. В.,
викладач кафедри загальнотехнічних
дисциплін та професійного навчання,
Криворізький державний педагогічний
університет

ПРОБЛЕМА ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті досліджується проблема змісту підготовки майбутнього вчителя до впровадження проектних технологій у вищу педагогічну школу. Розглянуто поняття технологічна компетентність. Проведено анкетування учителів з метою вивчення використання проектних технологій у сучасній школі. Визначено шляхи зазначеної проблеми у контамінації та інтенсифікація навчальної діяльності студентів при проектуванні. Виявлено, що провідне місце у процесі професійної підготовки вчителів належить проектним технологіям.

Ключові слова: зміст, підготовка, майбутній вчитель трудового навчання і технології, технологічна компетентність.

Постановка проблеми. Одним із стратегічних завдань модернізації системи вищої освіти, окреслених у Законі України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки, є інтеграція в європейський і світовий соціокультурний простір, що вимагає якісної підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності. Натомість проблема підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технології із застосуванням проектування не стала предметом спеціального дослідження. Водночас питання професійної підготовки вчителів до реалізації проектного підходу в трудовому навчанні учнів не отримало належного висвітлення й залишається досить актуальним. Аналіз практики використання цього підходу в умовах загальноосвітньої школи свідчить про те, що внаслідок відсутності злагодженої підготовки до професійної компетентності майбутніх учителів технології викликає проблему якісного становлення фахівців до проектної діяльності. Більшість учителів на момент впровадження проектної системи не готові до якісної її реалізації, оскільки рівень їх теоретико-методичних знань та вмій не достатній для організації відповідної навчально-трудової діяльності учнів.

Результати аналізу психолого-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми дали змогу виявити низку суперечностей між:

- впровадженням технічного проектування у систему сучасної вищої технічної освіти і низьким рівнем обізнаності фахівців щодо їх застосування;
- потребою використовувати проектування у професійній діяльності учителя технологій і креслення і відсутністю у студентів вишу навичок їх застосування в розв'язанні професійно-зорієнтованих завдань.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Підготовка професійно компетентного вчителя є одним з актуальних завдань і предметом наукових дискусій і роздумів учених сучасності й минулого. Коло досліджень охоплює: виявлення закономірностей формування професійно важливих рис особистості педагога та супровідних їм психічних властивостей і станів, що сприяють ефективному здійсненню професійної діяльності (А.Богущ, Ю.Варданян, Є.Зеєр, І.Зимня, А.Маркова, Н.Матяш, Л.Мітіна, Є.Павлютенков, О.Пометун, А.Хуторської, Л.Хоміч, М.Чошанов та ін.). Дослідженням з розвитку і застосування технічного проектування передували праці, що присвячені обчислювальній та цифровій техніці (Г.Айкен, І.Акушський, Д.Атанасов, Н.Брусенцов, В.Глушков, П.Еккерт, Ю.Капітонов, М.Карцев, К.Пуні, А.Тюрінг); теоретичному і математичному моделюванню

(В. Биков, А. Єршов). Також науковці не обійшли своєю увагою і проблему організації процесу навчання із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (В. Безпалько, Р. Гуревич, М. Кадемія, Є. Полат, Н. Роберт, С. Томпсон та ін.).

Мета статті полягає у вивченні проблеми змісту підготовки майбутнього вчителя до впровадження проектних технологій у вищу педагогічну школу.

Виклад основного матеріалу. Усвідомлення необхідності формування в майбутнього фахівця професійної компетентності знаходить своє втілення у принципі професійної спрямованості вищої освіти. Даний принцип регулює взаємозв'язок загальноосвітніх, загально технічних знань і конкретно-практичний характер знань і вмінь в обраній професії, націлює на формування професійної спрямованості особистості. Питання формування і розвитку професійної компетентності учнів знайшли відображення в багатьох чинних нормативних документах із питань освіти. Так, у Державному стандарті базової і повної середньої освіти зазначено, що мета освітньої галузі «Технології» полягає в формуванні й розвитку проектно-технологічної компетентності учнів, що відображується в збагаченні їх творчого потенціалу та подальшій соціалізації в суспільстві.

Впроваджена в закладах освіти України з 2005 року проектно-технологічна система трудового навчання учнів потребує відповідної підготовки вчителів, а також розробки її належного змістово-методичного забезпечення. Враховуючи вищезазначене, у закладах післядипломної освіти педагогічних кадрів розпочато цілеспрямовану й систематичну діяльність із перепідготовки та підвищення кваліфікації вчителів щодо реалізації проектно-технологічного підходу в трудовому навчанні учнів.

Теоретико-методичні засади професійної підготовки педагогічних кадрів до здійснення трудового навчання школярів у різні роки досліджували С. Батишев, О. Коберник, В. Мадзігон, В. Сидоренко, Н. Слюсаренко, Д. Тхоржевський та ін.

Формування вчителя нового покоління відбувається сьогодні в умовах перегляду змісту вищої педагогічної освіти й професійної підготовки, що передбачає її фундаменталізацію, гуманітаризацію, гуманізацію й диференціацію, розробку й реалізацію інноваційних педагогічних технологій. Із урахуванням цих процесів розкриємо основний зміст сучасного стану професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технології.

Тривалий час підготовка вчителів трудового навчання обмежувалась удосконаленням навчальних програм з окремих дисциплін. Так, наприклад, програма з дисципліни «Практикум у навчальних майстернях». Перша програма для спеціальності 2120 «Загальнотехнічні дисципліни та праця» затверджена управлінням навчальних закладів Міністерства освіти СРСР у 1985 році (укладачі А. Гедвіло, В. Кузьменко, Д. Тхоржевський, І. Анісімов, В. Лисаков, В. Рузаков) відрізняється від наступної програми для спеціальності 03.02.00 «Праця» і 03.02. «Викладання праці», затверджених управлінням вищих навчальних закладів Міністерства освіти України у 1993 році (укладачі Д. Тхоржевський, Р. Захарченко), політехнічною спрямованістю трудової підготовки. Відмінність програми (1993 року) у тому, що вона закладає основи не лише політехнічного характеру, а й виховного. Зміст цієї програми відображає систему трудового навчання учнів школи і націлює студентів на виробничу працю [4].

Визначальний внесок у підготовку вчителів трудового навчання вніс Д. Тхоржевський, створення навчальних планів, програм, розробка широкого кола питань з підготовки вчителя трудового навчання.

Значним здобутком у справі підготовки майбутнього вчителя трудового навчання до проектної діяльності учнів є розроблений В. Бербец, Н. Дубовою,

О. Коберником зміст, структура та основні етапи проектно-технологічної діяльності, розглядається методика організації проектно-технологічної діяльності у процесі вивчення учнями модулів навчальної програми з обслуговуючої праці у 5-9 класах загальноосвітніх навчальних закладів [1]. Науковці Є. Мегем, В. Сидоренко зазначають, що мета технологічної освіти, це розвиток творчих здібностей студентів шляхом залучення їх до проектної діяльності, формування професійних, соціально значимих знань та умінь: підготовка майбутнього учителя трудового навчання до реалізації проектно-технологічного підходу в освітній галузі «Технологія».

Отже, головними чинниками професійної підготовки сучасного вчителя технологій, що впливають на становлення його особистості, є осучаснення змісту, форм і методів професійної підготовки, застосування різноманітних технологій навчання, компетентнісний характер підготовки. Сучасний учитель технологій – це той, хто відчуває потребу постійно поповнювати свої знання, розвивати свої розумові здібності, вміє всебічно користуватися своїми інтелектуальними й творчими можливостями, професійними навичками. Зміст професійно-педагогічної підготовки складають загальнонаукові та теоретичні засади педагогічної науки як підгрунтя професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання і технології. Фундаментом змісту підготовки майбутнього вчителя трудового навчання і технології є сформованість технологічної компетентності.

Розглянемо поняття «технологічна компетентність», яка формується на основі знань комп'ютерних технологій умінь користуватися комп'ютерною технікою в процесі реалізації дизайн-проекту на всіх його етапах; застосовуванні прогресивних методів і технологій, здійснювати заходи ефективного виконання робіт з проектування виробів, умінь інженера-педагога переносити набуті знання та вміння з однієї сфери діяльності в іншу, вирішувати технологічні завдання, привласнювати, розробляти і застосовувати алгоритми технологічної діяльності, організовувати технологічну, пізнавальну та дослідницьку діяльність, аналізувати її процес і результати, організовувати та проектувати заняття з технології, виховувати в учнів працелюбність і формувати якості особистості, необхідні для соціуму, розробляти педагогічний інструментарій і використовувати його для посилення ефективності навчального процесу та моніторингу його результатів (С. Дудова, А. Дяченко, Н. Зимогляд, Н. Манько, М. Рябчиков, О. Сущенко, Л. Тишаківа).

У роботі зі студентами при проектуванні за допомогою викладача, запропонована діяльність переноситься в реальну практику за допомогою наступних дій: 1) формування домінанти змісту, тобто ціннісно-сміслового акценту, що забезпечує вихід на заданий рівень сприйняття та засвоєння запропонованого матеріалу; 2) застосування певної послідовності пред'явлення одиниць змісту, з якими студенти готові та здатні вступити до взаємодії; 3) використання такого способу інтеграції теорії та практики, який дозволить актуалізувати в індивідуальному досвіді отримані знання; 4) формування позицій, які дозволяють «керувати» ступенем активності учасників освітньої взаємодії; 5) гнучкий вибір основи для диференціації аудиторії й оптимального використання форм індивідуально-пошукового руху в освітньому просторі.

Нами було проведено анкетування на питання анкети «Чи відповідає використання проектування на уроках з трудового навчання та технології вимогам сучасного суспільства до особистості та її розвитку?» думки вчителів розділились. більша частина педагогів (35 %) підтримувала проектування, зазначаючи у своїх відповідях, що вона впливає на формування в учнів практичного досвіду, який напрацьовує в них алгоритм дій у подальшій трудовій діяльності. Так, 19 % учителів негативно віднеслись до впровадження проектування на уроках технології, серед

недоліків виділивши: 1) низький інформаційний супровід щодо особливостей викладання предмету методичними працівниками відповідних установ; 2) неналежне матеріально-технічне забезпечення шкільних майстерень, що впливає на ефективність реалізації нової системи; 3) нестача навчально-методичних видань із питань реалізації проектної технології навчання, які допомагали б їм в організації уроків.

46% учителів не змогли дати відповідь на поставлене запитання. Припускаємо, що наявний у них педагогічний досвід із питань організації трудового навчання учнів є замалим або таким, що не дозволяє чітко висловити власну думку. Слід також відмітити, що в своїх відповідях учителі вказували, що для якісної організації проектного навчання учнів їм терміново потрібно оволодівати навичками роботи на комп'ютері (у тому числі роботи з різними офісними програмами); вчитися користуватися мультимедійним проектором, інтерактивною дошкою та різною організаційною технікою. На жаль, шкільне та домашнє середовище педагогічних працівників на момент проведення експерименту не мало належного технічного супроводу, або він був примітивним.

У практиці вищих навчальних закладів виявлено недостатнє використання проектування як засобу формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій і креслення. Встановлено істотні недоліки в діяльності вищих навчальних закладів освіти щодо забезпечення компетентнісного підходу до підготовки майбутніх педагогів, використання нових технологій, які забезпечували б формування у майбутніх учителів технологій і креслення професійної компетентності.

Вихід із зазначеної проблеми ми вбачаємо у *контамінації та інтенсифікації навчальної діяльності студентів при проектуванні*. Контамінація навчальної діяльності – доцільне поєднання двох або більше форм утворення й застосування нового різновиду проектування внаслідок вкраплення або комбінування різних прийомів. Прикладом контамінації можуть слугувати:

– бінарні консультації: викладач здійснює консультування з двома студентами одночасно, у ході полілогу конкретизуються прогалини в знаннях, під час такої консультації студент отримує спрямовану допомогу як від викладача, так і від іншого студента, активуються механізми «пасивного засвоєння» навчальної інформації при створенні проекту;

– поєднання репродуктивних і творчих складових навчальної діяльності під час роботи над інформаційним проектом: написання студентами рецензій, анотацій, відгуків, есе, доповідей;

– поєднання планових і випереджувальних завдань при проектуванні;

– дозоване керівництво й допомога викладача при дистанційній роботі студента над проектом;

– поєднання творчих, дослідницьких елементів і самоконтролю під час розробки проекту тощо.

Відповідно змінюється роль студентів у навчальному процесі при виконанні проекту. Стаючи суб'єктом пізнавальної діяльності, студенти вільно вибирають способи й види діяльності для досягнення поставленої мети. У процесі роботи над проектом студенти зустрічаються з певними труднощами при визначенні цілей і завдань, пошуку шляхів їх вирішення, організації самостійних дій, порівнянні, оцінці отриманих результатів.

При виконанні персонального проекту використовуються методи наукових досліджень: постановка проблеми і завдань, висування гіпотез, обговорення методів дослідження, оформлення результатів, аналіз отриманих даних.

Висновки. Професійна підготовка вчителів – це складний безперервний процес, який здійснюється протягом усього періоду роботи вчителів і охоплює всі навчальні

дисципліни. Провідне місце у цьому процесі належить проектним технологіям. Проектні технології приваблюють викладачів і студентів тому, що воно особистісно орієнтовані, дають можливість використовувати передові дидактичні та методичні підходи, мотивує студентів на навчання. *Подальшу* роботу вбачаємо у розробці творчих проектів у навчальному процесі вищої педагогічної школи.

Список використаної література

1. Коберник О. Методика організації проектно-технологічної діяльності учнів на уроках трудового навчання / О. Коберник, С. Яшук. – Умань, 2001. – 80 с.
2. Савченко Л. О. Проектувальна компетентність майбутнього вчителя технології / Л. О. Савченко : Матеріали Всеукраїнської науково-практич. конф. [«Проблеми компетентнісного підходу у підготовці майбутніх вчителів: тенденції та перспективи»], (Кривий Ріг, 4-5 жовтня 2012) / гол. ред. З.П. Бакум. – Кривий Ріг : КП ДВНЗ «КНУ», 2012. – С. 7–9.
3. Сидоренко В. К. Проектно-технологічний підхід як умова оновлення змісту трудового навчання школярів / В. К. Сидоренко // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – №1. – С. 2–7.
4. Тхоржевський Д. О. Методика трудового та професійного навчання: [підручник для вузів] / Д. О. Тхоржевський. – 4-те вид., переробл. і доп. – К. : РННЦ «ДІНІТ», 2000. – 248 с.

References

1. Kobernik A. Methods of design and technological activity of pupils at lessons of labor studies / A. Kobernik, S. Yashchuk. – Uman, 2001. – 80 p. (in Ukr.)
2. Savchenko L.O. Projecting competence of future teachers of technology / L. O. Savchenko : Materials Ukrainian Scientific-Practical. Conf. [«Problems of competence approach in preparing future teachers: Trends and Prospects»] (Kryvyi Rih, October 4-5, 2012) / Chap. Ed. ZP Bakuma. – Krivoy Rog: KPI SHEE «NUC», 2012. – P. 7-9. (in Ukr.)
3. Sidorenko V.K. Design and technological approach as a condition update the content of labor education of pupils / V. K. Sydorenko // Work training in educational institutions. – 2004. – № 1. – P. 2-7. (in Ukr.)
4. Thorzhevskyy D. A. Methodology employment and vocational training [textbook for high schools] / DA Thorzhevskyy. – 4th ed., Be refurbished. and add. – K: RNNTS «DINIT», 2000. – 248 p. (in Ukr.)

BOZHKO L.

Assistant of General Technical Subjects and Vokational Training Department, Kryvyi Rih State Pedagogical University

A PROBLEM OF MAINTENANCE OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF LABOUR STUDIES IS TO THE USE OF PROJECT TECHNOLOGIES

Introduction. *At the same time the question of professional preparation of teachers to realization of project approach in the labour studies of students did not get the proper illumination and it remains actual enough. The analysis of practice of the use of this approach in the conditions of general school testifies to that as a result of absence of the concerted preparation to the professional competence of future teachers of technology causes the problem of the quality becoming of specialists to project activity.*

Purpose. *Is to content studied problems preparing future teachers for implementation of project technologies in higher educational school. The purpose of the educational field «Technology» is the formation and development of design and technological competence of the students displayed in enriching their creativity and further socialization in the society. The concept of technological competence. Professional training teachers – it is a complex ongoing process, carried out during the period of the teachers and covering all subjects. The leading role in this process technology project.*

Methods. *A survey of teachers to study the use of design technology in modern school. Identify ways this problem of contamination and intensification of educational activity of students in the design.*

Research results. *In the course of the project the students are facing some difficulties in determining the goals and objectives, finding solutions to organizations independent action, comparison, evaluation of the results. In carrying personal project used methods of research: problem definition and objectives, the nomination hypotheses, discuss research methods, presentation of results, the analysis of the data, conclusions.*

Originality. *Identify ways this problem of contamination and intensification of educational activity of students in the design.*

Conclusion. *Design and technology attract teachers and students because it focused personality, enable the use of advanced teaching and learning approach motivates students.*

Key words: *content, training, future teachers of labor training and technology, technological competence.*

*Одержано редакцією 17.11.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

УДК 376(73):371.14:37.015.3

БОНДАР Т. І.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри прикладної лінгвістики, докторант кафедри педагогіки вищої школи і освітнього менеджменту,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

ГОТОВНІСТЬ УЧИТЕЛЯ ЗНЗ США ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

Унаслідок аналізу джерел із проблеми формування готовності вчителя до професійної діяльності обґрунтовано сутність досліджуваного поняття; запропоновано теоретичне підґрунтя, що вможливило його розроблення; схарактеризовано чинники, які впливають на формування готовності; описано генезу створення інструментарію для визначення готовності та представлено шкалу для вимірювання відчуття готовності до педагогічної діяльності.

Ключові слова: *готовність, особиста педагогічна готовність, загальна педагогічна готовність, шкала для визначення відчуття готовності до педагогічної діяльності, соціально-когнітивна теорія.*

Постановка проблеми. Сьогодні не потребує доведення теза про те, що вчитель постає основною перетворювальною силою в навчально-виховному процесі. В умовах посилення уваги до якості й доступності освіти для дітей, які мають обмежені можливості здоров'я (далі ОМЗ), проблема вдосконалення навчальної діяльності набуває особливої актуальності. У численних вітчизняних дослідженнях зафіксовано незадовільний рівень психолого-педагогічної підготовки педагогів, низький ступінь мотивації до роботи з цією категорією дітей, наявний страх, розпач, бажання уникнути педагогічної діяльності в умовах інклюзивного класу. Констатовано, що питання підготовки педагогів до реалізації цінностей інклюзивної освіти, забезпечення інструментарієм і моделями альтернативного навчання, оволодіння глибокими знаннями свого предмета, технологіями, методами роботи з дітьми, які мають ОМЗ, актуалізувало розроблення програм підвищення кваліфікації, переосмислення програм підготовки педагогічних кадрів у вищих навчальних закладах, створення науково-дослідницьких лабораторій. Неабиякого значення набуває розроблення діагностичних методик і проведення анкетування для визначення готовності педагогічних працівників навчальних закладів до впровадження інклюзивної освіти. У США вивчення готовності педагогічних працівників зосереджено на різноманітних чинниках, які сприяють / перешкоджають включенню учнів з особливими потребами до загальноосвітнього середовища. Проте основним фактором, що мотивує інклюзивну діяльність учителя в навчальних закладах США, визнана готовність до педагогічної діяльності («teacher-efficacy»).

Аналіз останніх досліджень. Питання готовності студіювали вітчизняні дослідники М. Дьяченко, Л. Кандибович, які вивчили структурні компоненти названого поняття та ввели його до наукового обігу; Л. Кондрашова, праці якої присвячено виокремленню емоційної і психологічної компонент у структурі готовності; Є. Фараонова, яка проаналізувала особистісний та операційний компоненти. Готовність педагога загальноосвітнього навчального закладу (далі - ЗНЗ) до педагогічної діяльності в інклюзивному класі досліджували Є. Агафонова, М. Алексеєва, С. Альохіна (структура педагогічної та психологічної готовності); Л. Прядко, О. Фурман (формування готовності педагога як однієї з ключових компетентностей у межах післядипломної освіти); Т. Гавлітіна, Л. Савчук, Л. Чухрай, І. Юхимець

(розроблення експериментальної методики й педагогічних умов формування готовності педагогів до роботи з дітьми, які мають особливі освітні потреби, в умовах інклюзивного навчання; аналіз анкетування для визначення готовності педагогічних працівників до впровадження інклюзивної освіти; вивчення труднощів, що постають перед педагогами в роботі з дітьми, які мають особливі потреби, в умовах інклюзивного навчання; виявлення можливих способів подолання тих чи тих проблем); О. Гаяш (організаційні засади вдосконалення професійно-педагогічної підготовки педагогів до роботи з дітьми з психофізичними порушеннями). Американський учений А. Бандура (A. Bandura) запропонував теоретичне обґрунтування соціально-когнітивної теорії, Дж. Роттер – теорії соціального навічання, Д. Армор (D. Armor) А. Вулфолк-Хой (A. Woolfolk-Hoy), М. Тшанен-Моран (M. Tshanen-Morgan), У. Хой (W. Hoy) – сутності конструктора «готовність», інструментарію для вимірювання рівня готовності педагога до професійної діяльності, М. Ессельман (M. Esselman), У. Мур (W. Moore) – кореляцію готовності з успішністю учнів під час складання тестів. Окреслену проблему досліджували також Р. Андерсон (R. Anderson), М. Грін (M. Green), Дж. Еклз (J. Eccles), С. Міджлі (C. Midgley), Г. Фелдлауфер (H. Feldlaufer).

Мета статті – на підставі аналізу результатів експериментальних досліджень американських науковців з'ясувати сутність конструктора «готовність» педагога, виокремити чинники впливу на педагогічну готовність; простежити в історичній ретроспекції розвиток підходів для вимірювання готовності педагога до інклюзивної діяльності в системі освіти США.

Виклад основного матеріалу Готовність учителя («teacher's efficacy») – кваліфікують як упевненість учителя в здатності сприяти навчанню учнів [1]. Уперше поняття «готовність» обговорено в 1974 – 1976 рр., коли категорії «готовність» і «впевненість» були включені до програми дослідження науковців компанії «РАНД» («RAND»). Учителям запропонували висловити думку про ступінь згоди / незгоди з двома твердженнями: «Я не можу зробити неможливе, оскільки мотивація й успішність учня залежать від сім'ї» та «Якщо я дуже постараюсь, я зможу «достукатися» навіть до найважчого та невмотивованого учня» – за 5-тибальною шкалою Лайкерта [2, с. 31]. Аналіз відповідей спонукав до висновку про взаємозалежність готовності вчителя й успішності учнів: «що вища готовність учителя, то кращі успіхи учнів» [2, с. 31]. Теоретичним підґрунтям для пояснення послугувала теорія соціального навічання Дж. Роттера (J. Rotter) та соціально-когнітивна теорія А. Бандури, що розроблена в 1974 р.

Відповіді педагогів започаткували існування поняття «готовність» («efficacy»). Термін наголошує на потужному ефекті від простої ідеї, що усвідомлення вчителем особистої здатності позитивно впливати на успішність учня має вирішальне значення для ставлення вчителя до навчально-виховного процесу, детермінуючи можливий успіх чи невдачу в професійній діяльності [3]. У практичному вимірі науковці намагалися відповісти на два важливі запитання: «Яким чином відчуття готовності вчителя впливає на педагогічну діяльність?», «Чи може відчуття готовності, впливаючи безпосередньо на викладання, позначатися на успішності учня?». Аналізуючи дослідження, К. Джералд (C. Jerald) виокремив вияви поведінки вчителя, що пов'язані з відчуттям готовності. Учителі з сильним відчуттям готовності схильні до ґрунтового планування й організації занять, більш відкриті для нових ідей і більшою мірою готові експериментувати з новими методами для повного задоволення освітніх потреб учнів, спроможні стійко сприймати негаразди, менш критичні до учнів, коли ті помиляються, менш схильні спрямовувати «важких» учнів до спеціальної освіти [4].

На думку Р. Хенсона, основоположні теорії Дж. Роттера й А. Бандури сформуливали подальші дослідження з питання готовності педагогічних працівників [3]. Соціально-

когнітивна теорія допускає, що людину формує три взаємопов'язані сили: навколишнє середовище, поведінка людини та внутрішні особистісні чинники (когнітивні, афективні, біологічні процеси). Тріада чинників зазнає взаємного впливу й позначається на нашому самосприйнятті, впливаючи на рішення та дії. Людина є продуктом динамічної взаємодії між зовнішніми та внутрішніми чинниками, поточною й попередньою поведінкою. А. Бандура критикував теоретиків, які аналізували розум і тіло відокремлено [5]. «Психологічна готовність» («self-efficacy») – центральне поняття в межах дослідження А. Бандури. Психологічна готовність названа основним чинником зміни поведінки. Науковець уважав, що наше переконання в умінні виконувати дії впливає на нашу поведінку, мотивацію й у кінцевому підсумку досягає успіху або зазнає невдачі. А. Бандура описав чотири джерела готовності: майстерність, фізіологічні та емоційні стани, досвід спостереження й соціальне середовище. Майстерність витлумачують як найпотужніше джерело готовності. Відчуття від успішно проведеного уроку впливають на подальше формування впевненості в продуктивності. Рівень збудження, занепокоєння або хвилювання посилює відчуття майстерності чи некомпетентності. Пояснення причин успіху теж відіграє важливу роль. Якщо успіх аргументують внутрішніми (керованими) чинниками, такими як уміння або зусилля, то особиста готовність посилюється. Але якщо успіх пояснюють удачею або втручанням із боку, тоді готовність не змінюється. Досвід спостереження також слугує потужним джерелом психологічної готовності. Споглядаючи, як інша особа, наприклад, наставник, виконує роботу, спостерігач розвиває власну готовність, рівень якої залежить від ступеня ідентифікації (схожості) спостерігача на наставника. Що ближче спостерігач ідентифікує себе з наставником, то вищий буде рівень психологічної готовності. Коли наставник, із яким спостерігач порівнює себе, виконує завдання добре, готовність спостерігача посилюється. Коли об'єкт спостереження допускає помилки, упевненість спостерігача у власних силах знижується.

Соціальне середовище (для вчителя це шкільне середовище) впливає на рівень готовності вчителя, створюючи підґрунтя для посилення ініціативи, мотивації вчителя. Палка промова, похвала, розмови про компетентність і здатність впливати на учнів, висока успішність учнів, позитивні установки адміністрації позначаються на підвищенні готовності. Ситуація успіху та віри інших спонукає особистість учителя започатковувати нові стратегії, вводити інновації, долати перешкоди й досягати успіху [6].

Роблячи спробу поліпшити обґрунтованість і надійність результатів дослідження корпорації «РАНД», Ш. Гібсон та М. Дембо (1984) підготували опитувальник із 30 пунктів, що містив ідентичні запитання з опитувальника корпорації «РАНД» («Я не можу зробити неможливе, оскільки мотивація й успішність учня залежать від сім'ї», «Якщо я дуже постараюсь, я зможу «достукатися» навіть до найважчого та невмотивованого учня»). Очікували, що опитування дасть змогу визначити рівень переконання вчителя стосовно того, що він може контролювати навчання й мотивацію учнів. Дослідники звернулися до соціально-когнітивної теорії навчання А. Бандури. Основою послугувало положення А. Бандури про те, що мотивація залежить від суджень людей про здатність виконувати конкретні дії (так звані «очікування готовності» - «efficacy expectations») і від їхнього уявлення про можливі наслідки цих дій (очікування результатів – «outcome expectations»). Ш. Гібсон і М. Дембо позначили перший чинник «особиста педагогічна готовність» («personal teaching efficacy»; альфа = .75) і висловили припущення, що цей фактор оцінює власну готовність. Другий чинник – педагогічна готовність («teaching efficacy»; альфа = .79) – мав продемонструвати очікувані результати. Результати досліджень «РАНД» та Ш. Гібсон і М. Дембо послідовно виявили, що два складники готовності є незалежними. Отже, педагоги, які

вважають, що навчання є потенційно потужним чинником, що позначається на навчанні учнів, особисто можуть вірити або не вірити в здатність впливати на ситуацію. І навпаки, учителі можуть уважати, що навчання матиме несуттєвий вплив на учнів і що вони є винятком із цього правила. Осмислюючи складники готовності за Ш. Гібсон і М. Дембо, науковець А. Хой зазначає, що педагогічна готовність не відображає «результат очікування», згідно з А. Бандурою, а лише загальну думку про здатність учителя «достукатися» до проблемних дітей. Із цієї причини А. Хой змінила назву складника на «загальну педагогічну готовність» («general teaching efficacy») [1]. У цілому дослідники підсумували, що діапазон кореляції між цими двома складниками становить від .15 до .25 (помірна кореляція).

Вивчаючи шкалу Ш. Гібсон і М. Дембо, науковці А. Хой, Л. Судак, Д. Подел виокремили інші невідповідності. Факторний аналіз шкали, яка містила 30 положень, засвідчив, що кілька пунктів були зосереджені на обох чинниках, це зумовило скорочення опитувальника до 16 пунктів для чіткого перерозподілу між факторами [7]. Проте в ході подальшого дослідження всупереч очікуванням були виокремлені проблеми й у 16-типпредметній шкалі: один чинник загальної професійної готовності розподілявся на особисту педагогічну готовність, а ще один фактор не мав потужного навантаження, щоб стати чинником для включення. Унаслідок цих висновків А. Вулфолк-Хой, У. Хой скоротили опитувальник до 10 пунктів: п'ять пунктів особистої і п'ять пунктів загальної педагогічної готовності.

Ще одна адаптована версія шкали Ш. Гібсон і М. Дембо в авторстві А. Вулфолк-Хой містить чотири запитання стосовно особистої педагогічної готовності, чотири запитання загальної педагогічної готовності, а також два запитання з опитувальника корпорації «РАНД». Прикладами запитань для вимірювання особистої педагогічної готовності слугують такі: «Якщо учні поведуться недисципліновано вдома, вони не зможуть дотримуватися правил поведінки в школі», «Якби батьки більше уваги приділяли своїм дітям, я змогла б теж зробити більше». Вимірювання загальної педагогічної готовності демонструють такі запитання: «Якщо учень не пам'ятатиме матеріалу попереднього уроку, я знатиму, як покращити запам'ятовування наступного уроку»; «Якщо я по-справжньому стараюся, я можу «достукатися» до найскладніших учнів». Відповіді були розподілені за 6-тибальною шкалою Лайкерта від «повністю згоден» до «категорично не згоден».

У розпалі дискусій про те, як краще виміряти готовність учителя, у 1997 р. А. Бандура запропонував власну шкалу вимірювання особистої готовності педагога («Teacher Self-Efficacy Scale»), зазначивши, що відчуття вчителів стосовно особистої готовності відрізняються залежно від запитання. Для валідності дослідження А. Бандура розробив опитувальник, що містив 30 запитань для дослідження багатогранної картини сутності поняття «готовність педагога». Проте, як зазначає А. Хой, ефективність покращеної шкали А. Бандури не підтверджена експериментальними працями. Шкала з 30 питань А. Бандури має сім підпорядкованих шкал для визначення готовності: впливати на ухвалення рішень, впливати на матеріально-технічне забезпечення школи, навчання, дисципліну, залучати до участі батьків, громади і створювати позитивне освітнє середовище. Кожен елемент вимірюють за 9-тибальною шкалою, що передбачає такі маркери: «нічого, дуже мало, деякий вплив, достатньо, багато». Сформульовано низку запитань: «Скільки Ви можете зробити, щоб «достукатися» до найскладніших учнів?», «Скільки Ви можете зробити, щоб навчити учня, якщо відсутня підтримка батьків?», «Скільки Ви можете зробити, щоб контролювати погану поведінку учнів у класі?», «Скільки Ви можете зробити, щоб змусити батьків почуватися комфортно, відвідуючи школу?». У дослідженні А. Хой, яка вивчала готовність молодих учителів до професійної діяльності, альфа-коефіцієнти

надійності, ґрунтовані на середньому показнику всіх тридцяти завдань, становили альфа .94, .95, .92. Усі запитання оцінювали так, щоб високий бал засвідчував високий рівень готовності вчителя до професійної діяльності [1].

Попри еволюцію інструменту для вимірювання готовності педагога до професійної діяльності, внесок багатьох науковців у вдосконалення опитувальника, авторами «Шкали педагогічної готовності» («Teacher Efficacy Scale»), на думку Р. Хенсона, варто вважати Ш. Гібсон та М. Дембо, а період датувати 1984 р. Шкала слугувала основою для багатьох інших модифікацій і розроблення подібних інструментів [3, с. 6]. Недоліком шкали визнаний той факт, що її розробляли, зважаючи на ключове поняття теорії соціального наочіння Дж. Роттера – «локус контролю» (дослідження корпорації «РАНД») та на положення психологічної готовності («self-efficacy») А. Бандури. Отже, положення шкали містили елементи обох теоретичних концепцій, що призвело до активних наукових пошуків у напрямі вдосконалення інструменту [3, с. 6]

Проблема вимірювання готовності вчителя до професійної діяльності донині становить зацікавлення для науковців. А. Бандура (1997) рекомендує передбачати різні завдання, що дають змогу респондентам зазначити ступінь готовності залежно від складності завдання. Найбільшою проблемою виявився пошук потрібного інструменту вимірювання. Опитувальники, які містили кілька запитань, не могли охоплювати багатогранність конструктору «готовність», а громіздкі анкети вирізнялися загальним підходом. Відповіді оцінювали за шкалою: 1 = повністю не згоден, 2 = помірно не згоден, 3 = не згоден трохи більше, ніж згоден, 4 = погоджуюся трохи більше, ніж не згоден, 5 = помірно згоден, 6 = повністю згоден. Узагальнювальне положення «Я впевнений у своїй здатності» аргументоване низкою вмінь, наприклад: знаходити ресурси для підготовки уроків із математики, викладати предмет як співдослідник з учнями, використовувати додаткові ресурси в навчанні, вибудовувати мережу, інтегрувати викладання мови, використовувати різні методи оцінювання, з'ясувати академічні потреби учнів, обирати літературу для тематичного викладання, оцінювати роботу учнів, ефективно працювати в міській школі, сприяти обговоренню навчальних питань у класі, дбати про відчуття єдності в класах, планувати різні заходи та програми в межах викладання точних предметів, розробляти рубрику оцінювання, створювати інтегровані уроки та блоки, застосовувати дитиноцентровані стратегії, навчати основних математичних понять, керувати класом, навчати алгебри, практикувати кооперативне навчання, допомагати учням обговорювати математичні проблеми (через журнали, дискусії й т. ін.), пояснювати учням і батькам значення стандартизованих тестів, упроваджувати різноманітні науково-стратегії навчання, що містять запит на основі навчання, розвивати відчуття числа в дітей, будувати навчання точних наук на дитячій інтуїції, поєднувати математику з літературою, аналізувати викладання з об'єктивного й етичного поглядів, давати учням конкретний досвід у процесі вивчення математики, використовувати засоби масової інформації для підтримки викладання та навчання, оцінювати програмне забезпечення для викладання й навчання, зрозуміти вплив культурного розмаїття на склад учнівського колективу, зміст навчання та методи, визначати соціальне в соціальних дослідженнях.

М. Тшанен-Моран (M. Tschannen-Moran), А. Хой (A. Hoy) у 2001 опублікували опитувальник для визначення педагогом відчуття готовності – «Шкалу для визначення відчуття вчителя щодо готовності до педагогічної діяльності» («Teachers' Sense of Efficacy Scale»). У пояснювальній записці автори наголосили на важливості проведення факторного аналізу для з'ясування реакції учасників на запитання. Виокремлено три помірно корельовані чинники: готовність до залучення учнів, готовність до викладання, готовність до управління класом. На думку розробників, варто користуватися різними

шкалами залежно від характеристики опитуваних. Для вивчення рівня готовності майбутніх учителів А. Хой вважає за доцільне послуговуватися шкалою, що містить 24 завдання (довга форма), або короткою версією, яка складається з 12 запитань. Відповіді оцінюють у межах дев'яти балів. Прикладами запитань довгої форми є такі: «Скільки ви можете зробити, щоб достукатися до найскладніших учнів?»; «Скільки ви можете зробити, щоб допомогти своїм учням критично мислити?»; «Скільки ви можете зробити, щоб контролювати поведінку в класі?»; «Скільки ви можете зробити, щоб мотивувати студентів, які не виявляють інтересу до навчання?»; «Наскільки правильно ви можете передбачити поведінку учня?»; «Скільки ви можете зробити, щоб змусити учнів вірити, що вони можуть добре навчатися?»; «Як добре ви можете відповісти на важкі запитання ваших учнів?»; «Наскільки добре ви можете затвердити правила в класі?»; «Скільки ви можете зробити, щоб допомогти учню цінувати навчання?»; «Наскільки добре ви можете оцінити, чого ви навчили учнів?»; «Наскільки добре ви можете поставити учням хороші запитання?»; «Скільки ви можете зробити, щоб стимулювати творчість учня?»; «Скільки ви можете зробити, щоб змусити учнів дотримуватися правил у класі?»; «Скільки ви можете зробити, щоб поліпшити успішність учня, який не встигає?»; «Скільки ви можете зробити, щоб заспокоїти учня, який створює дисциплінарні проблеми?»; «Наскільки добре ви можете створити систему управління в класі з кожною окремою групою учнів?»; «Скільки ви можете зробити, щоб скорегувати уроки для індивідуального навчання учнів?»; «Наскільки різні стратегії оцінювання ви використовуєте?»; «Наскільки добре ви можете контролювати кілька учнів, щоб вони не зірвали урок?»; «Якою мірою ви можете надати альтернативне пояснення або приклад, коли учні не розуміють?»; «Наскільки добре ви можете відповісти на запитання учнів?»; «Наскільки ви можете навчити сім'ї допомагати дітям навчатися?»; «Наскільки добре ви можете реалізувати альтернативні стратегії у вашому класі?»; «Наскільки добре ви можете запропонувати додаткові завдання для дуже здібних учнів?». Розподіл відповідей відповідно до шкал запропоновано за покликанням [10].

Розробляючи модель педагогічної готовності, М. Тшанен-Моран зважає на виокремлені А. Бандурою чотири різні чинники, які опосередковано діють через соціальне переконання й безпосередньо через прямий досвід: майстерність, досвід спостерігача, соціальні переконання та емоційне піднесення. Майстерність вважають найдієвішим чинником впливу на готовність, оскільки вона забезпечує безпосередній зворотний зв'язок щодо здатності вчителя [11]. А. Хой пропонує користуватися поданою шкалою для визначення готовності майбутніх учителів та вчителів із невеликим досвідом педагогічної діяльності. Автор наголошує, що освітнє середовище відіграє важливу роль у формуванні готовності майбутніх учителів і вчителів із несуттєвим досвідом педагогічної діяльності [12].

Висновки. Внаслідок аналізу педагогічних і психологічних наукових джерел виокремлено поняття «педагогічна готовність», сутність якої тісно пов'язана з переконанням людей щодо здатності контролювати власну діяльність і події, що впливають на їхнє життя. Переконання в особистій готовності позначаються на життєвому виборі, рівні мотивації, якості функціонування, стійкості чи на вразливості до подразників. Диференційовано чотири основні чинники, що формують готовність: майстерність; досвід спостерігача; соціальні переконання в тому, що людина здатна досягти успіху; вияв соматичних та емоційних станів, які засвідчують особистісні сильні й слабкі сторони. Підсумовано, що майстерність вважають основоположним фактором. Констатовано, що першим інструментом для вимірювання педагогічної готовності є шкала Ш. Гібсон і М. Дембо, яка слугує основою для подальших модифікацій та адаптацій. До наукового обігу введено поняття опитувальника, яким

рекомендовано користуватися для вивчення готовності майбутніх учителів і вчителів із невеликим досвідом педагогічної діяльності. Наголошено на необхідності проведення досліджень із застосуванням факторного аналізу.

Список використаної літератури

1. Hoy A. W. Changes in teacher efficacy during the early years of teaching [Electronic resource] / A. W. Hoy // Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Session 43:22, Qualitative and Quantitative Approaches to Examining Efficacy in Teaching and Learning, New Orleans. - 2000. - 26 p. - Accessed mode : <http://anitawoolfolkhoj.com/pdfs/efficacy-43-22.pdf>.
2. Armor D. Analysis of the school preferred reading programs in selected Los Angeles minority schools. (REPORT NO. R-2007-LAUDS) [Electronic resource] / D. Armor, P. Conroy-Oseguera, M. Cox, N. King, L. McDonnell, A. Pascal, E. Pauly, G. Zellman. - Santa Monica, CA: Rand Corporation. (ERIC Document Reproduction Service No. 130 243). - 1976. - 85 p. - Accessed mode : <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED130243.pdf>.
3. Henson R. K. Teacher self-efficacy: Substantive implications and measurement dilemmas [Electronic resource] / R. K. Henson // Paper presented at the Annual Meeting of the Educational Research Exchange, College Station, TX, Texas A&M University. - 2001. - 24 p. - Accessed mode : <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/EREkeynote.PDF>.
4. Jerald C. D. Believing and achieving (Issue Brief) [Electronic resource] / C. D. Jerald // Washington, DC: Center for Comprehensive School Reform and Improvement. - 2007. - 8 p. - Accessed mode : vmarpad.shaanan.ac.il/efficacy/הורללות%20עצמית/מאמרים/BELIEVING%20and%20ACHIEVING.pdf.
5. Bandura A. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory / A. Bandura. - Englewood Cliffs, NJ. : Prentice-Hall, 1986. - 544 p.
6. Bandura A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change [Electronic resource] / A. Bandura // Psychological Bulletin. - 1977. - № 84. - P. 191-215. - Accessed mode : <https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1977PR.pdf>.
7. Soodak L. Teacher efficacy and student problem as factors in special education referral [Electronic resource] / L. Soodak, D. Podell // Journal of Special Education. - 1993. - № 27. - P. 66-81.
8. Hoy W. K. Teachers' sense of efficacy and the organizational health of schools [Electronic resource] / W. K. Hoy, A. E. Woolfolk // The Elementary School Journal. - 1993. - № 93. - P. 356-372.
9. Bandura A. Self-efficacy: The exercise of control / A. Bandura. - New York : W. H. Freeman and Company, 1997. - 604 p.
10. Woolfolk-Hoy A. Teachers' Sense of Efficacy Scale1 (long form) [Electronic resource] / A. Woolfolk-Hoy. - Accessed mode : <http://anitawoolfolkhoj.com/wp-content/uploads/2015/04/TSES-scoring-zted8m.pdf>.
11. Tschannen-Moran M. Teacher efficacy: Its meaning and measure. [Electronic resource] / M. Tschannen-Moran, A. E. Woolfolk Hoy, W. K. Hoy // Review of Educational Research. - 1998. - № 68. - P. 202-248. - Accessed mode : <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/EREkeynote.PDF>.
12. Protheroe N. Teacher efficacy: What is it and does it matter? [Electronic resource] / N. Protheroe. - Accessed mode : https://www.naesp.org/resources/1/Pdfs/Teacher_Efficacy_What_is_it_and_Does_it_Matter.pdf.

References

1. Hoy, A. W. (2000, April) Changes in teacher efficacy during the early years of teaching. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Session 43:22, Qualitative and Quantitative Approaches to Examining Efficacy in Teaching and Learning, New Orleans. Retrieved from <http://anitawoolfolkhoj.com/pdfs/efficacy-43-22.pdf>.
2. Armor, D., Conroy-Oseguera, P., Cox M., King, N., McDonnell, L., Pascal, A. Pauly, E., & Zellman, G. (1976). Analysis of the school preferred reading programs in selected Los Angeles minority schools. (REPORT NO. R-2007-LAUDS). Santa Monica, CA: Rand Corporation. (ERIC Document Reproduction Service No. 130 243). Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED130243.pdf>.
3. Henson, R. K. (2001). Teacher self-efficacy: Substantive implications and measurement dilemmas. Paper presented at the Annual Meeting of the Educational Research Exchange, College Station, TX. Retrieved from <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/EREkeynote.PDF>.
4. Jerald, C. D. (2007). Believing and achieving (Issue Brief). Washington, DC: Center for Comprehensive School Reform and Improvement. Retrieved from vmarpad.shaanan.ac.il/efficacy/הורללות%20עצמית/מאמרים/BELIEVING%20and%20ACHIEVING.pdf.
5. Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
6. Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Bulletin, 84, 191-215. Retrieved from <https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura1977PR.pdf>.

7. Soodak, L. & Podell, D. (1993). Teacher efficacy and student problem as factors in special education referral. *Journal of Special Education*, 27, 66–81.
8. Hoy, W. K. & Woolfolk, A. E. (1993). Teachers' sense of efficacy and the organizational health of schools. *The Elementary School Journal*, 93, 356–372.
9. Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company.
10. Woolfolk-Hoy, A. E. (2001) Teachers' Sense of Efficacy Scale1 (long form) Retrieved from <http://anitawoolfolk.com/wp-content/uploads/2015/04/TSES-scoring-zted8m.pdf>.
11. Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68, 202-248. Retrieved from <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/EREkeynote.PDF>.
12. Protheroe, N. (2008) Teacher efficacy: What is it and does it matter? Research Report Principal, May/June. Retrieved from https://www.naesp.org/resources/1/Pdfs/Teacher_Efficacy_What_is_it_and_Does_it_Matter.pdf.

BONDAR T.,

Doctoral candidate, Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University Ph.D., Associate Professor
TEACHER EFFICACY AS A MAIN FACTOR TO IMPLEMENT INCLUSIVE EDUCATION IN THE USA

Introduction. *In Ukraine the role of teacher efficacy in implementing the inclusive education continues to attract interest of many researchers and practitioners. Recertification institutes, teacher training universities develop programs to provide teachers with necessary skills. However, the issue of teacher efficacy – teacher confidence in the ability to promote students' learning and the development of reliable instrumentation to measure efficacy is far from being central in the school environment. In order to involve more teachers into inclusive classroom it is necessary to adapt the USA experience in understanding and realizing the complex nature of the efficacy construct.*

Purpose of the study is to analyze the nature of the teacher efficacy, four main sources that influence its development and the approaches to measure teacher efficacy.

Methods. *To analyze the evolution of the efficacy construct, its main sources of influence and the historic perspective of the instrumentation development theoretical methods were applied. Theoretical methods include analysis, synthesis and systematization of scientific research in the field of psychology of human's behavior, theories of social learning and cognitive social learning theory. That allowed to study and explain the nature of efficacy, the correlation between teacher efficacy and students' achievements. Theoretical data systematization was used to draw conclusions about the approaches to the development of instrumentation to measure teacher efficacy.*

Results. *It's been found that the concept of teacher efficacy rooted in A. Bandura's theory of self-efficacy. It was first defined in the research by RAND Corporation. There were identified four powerful sources that affect teacher efficacy, including mastery experiences, physiological and emotional states, vicarious experiences, and social persuasion. There were demonstrated different approaches to develop the effective scale to measure teacher efficacy. Although the scale developed by Gibson and Dembo had several flaws, they defined the factors of personal teaching efficacy and teaching efficacy, later labeled as general teaching efficacy. Their scale is considered to have laid the foundation for further developments in instrumentation development to measure teacher efficacy. There has been given the Teachers' Sense of Efficacy Scale developed by M. Tschannen-Moran and A. . Hoy.*

Originality. *The research findings presented can be used to compare the approaches to studying teacher efficacy concept in Ukraine and the USA, to clarify the relationship between these approaches, to improve measurement techniques and to replicate results.*

Conclusion. *Understanding the correlation between teacher efficacy and student achievement, the main sources that influence teacher efficacy practioners will understand teacher's willingness to realize inclusive education and to even stay in the field.*

Keywords: *efficacy, personal teaching efficacy, teaching efficacy, Teacher Self-efficacy Scale, social cognitive theory.*

*Одержано редакцією 05.11.2016 р.
 Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

УДК 378.147:51]:004

ЩУК А. А.,
аспірант Інститут інформатики НПУ
імені М. П. Драгоманова

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРА

Розв'язування оптимізаційних задач з окремих розділів математичного програмування за практично прийнятний час можливе лише за допомогою комп'ютера з використанням відповідним чином дібраних чи спеціально розроблених програм. В статті розглянуто особливості розв'язування оптимізаційних задач. Зазначено, що використання інформаційно-комунікаційних технологій робить процес розв'язування оптимізаційних задач досить ефективним та позбавляє користувача від рутинних і трудомістких обчислень. Проаналізовано програмні засоби для розв'язування оптимізаційних задач.

Ключові слова: теорія оптимізації; екстремальна задача; функція цілі; математична модель.

Постановка проблеми. Задачі на знаходження екстремумів відіграють важливу роль в розвитку математики. Проблеми відшукування найкращого серед деякої множини варіантів люди розв'язують майже завжди. Такий найкращий варіант називають оптимальним (від лат. *optimus* – найкращий). Пошук реального оптимального розв'язку є, як правило, складною задачею і відноситься до екстремальних задач, в яких необхідно знайти максимум чи мінімум певних функцій від аргументів, що задовольняють наперед задані обмеження. Обидва ці поняття – максимум (*maximum*) і мінімум (*minimum*) об'єднуються єдиним терміном «екстремум» (лат. *extremum* – крайній). Якщо на аргументи функції накладаються певні обмеження – умови, які повинні задовільняти аргументи, тоді екстремум (екстремальне значення функції) називають умовним. Якщо ж на аргументи функції не накладаються ніякі обмеження, тоді екстремум називають безумовним. Задачі на відшукування максимуму чи мінімуму певних функцій називають екстремальними задачами.

Напрямок прикладної математики, предметом якого є теорія та методи розв'язування екстремальних задач за заданих додаткових умов називають математичним програмуванням. Такі задачі називають також оптимізаційними. Методи дослідження та розв'язування різних типів екстремальних задач складають основу теорії оптимізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у розвиток теорії оптимізації зробили вчені: Л. В. Канторович [7], Т. Ч. Купманс, Дж. Данціг (задачі лінійного програмування), Г. Кун і А. Таккер [10] (задачі нелінійного програмування), Р. Белман [4], Л. С. Понтрягін, В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелідзе, Є. Ф. Міщенко [8] (задачі динамічного програмування), Ю. М. Єрмольєв [6], Д. Б. Юдін [9] (задачі стохастичного програмування).

Мета статті – розглянути правила для знаходження оптимального розв'язку оптимізаційної задачі та навести приклади розв'язування деяких оптимізаційних задач за допомогою комп'ютера.

Виклад основного матеріалу. Для того, щоб знайти оптимальний розв'язок оптимізаційної задачі, потрібно дотримуватися певних правил, зокрема [1, с. 20-21]:

1. Здійснити постановку задачі. Під час постановки будь-якої задачі її потрібно сформулювати в термінах певної предметної галузі, де задача виникла, в результаті чого повинно бути чітко визначено мету, яку потрібно досягти в результаті розв'язування задачі.

2. Побудувати відповідну математичну модель (систему математичних залежностей, за допомогою яких описують певні властивості, ознаки реальних об'єктів,

процесів) на основі якісної постановки задачі – абстрактне відображення реального процесу у вигляді сукупності математичних співвідношень (рівнянь, нерівностей, логічних співвідношень, графіків тощо). В математичну модель включаються опис умов задачі (системи обмежень) та критерій ефективності розв'язку (цільова функція), за яким визначається, досягнуто чи ні поставлену мету в процесі розв'язування задачі.

3. Визначити тип отриманої математичної моделі. Після побудови математичної моделі потрібно визначити, до якого типу моделей вона відноситься, і обрати відповідно метод розв'язування задачі. В іншому випадку, коли задача не належить до жодного з відомих типів задач математичного програмування, потрібно: дослідити властивості цільової функції (на неперервність і диференційовність); визначити умови існування розв'язків задачі за заданих обмежень; встановити необхідні і достатні умови глобального або локального екстремуму; розробити аналітичні або чисельні методи відшукування розв'язку задачі.

4. Дібрати програмний засіб розв'язування задачі. В умовах широкого використання інформаційних технологій для розв'язування задач математичного програмування як правило використовують комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням. Якщо необхідного програмного засобу ще немає, тоді потрібно розробити алгоритм за обраним методом і описати однією з мов програмування відповідну програму для розв'язування такої задачі.

5. Провести обчислення (комп'ютерний експеримент), здійснити аналіз одержаних результатів. Під час побудови математичних моделей для задач математичного програмування потрібно дотримуватися таких вимог: наочність побудови; видимість основних властивостей і відношень; доступність моделі для дослідження або відтворення; простота дослідження, відтворення; збереження даних, що пов'язані з оригіналом, та одержання нових даних на основі досліджень.

Для розв'язування задач оптимізації широко використовують сучасні програмні засоби Excel, MatLab, Maple, MathCad, Mathematika, Sage, Maxima, Графоаналізатор 1.3.

Приклад 1. Потрібно завантажити літак вантажністю 30 т трьома типами речей, причому вага одиниці першого типу речей рівна 7 тонн, другого типу речей – 9 тонн, третього типу – 12 тонн. Вартість перевезення одиниці кожного типу речей рівна 3 тис. гр. од., 4 тис. гр. од., 5 тис. гр. од. відповідно. Очевидно, максимальна кількість речей кожного типу, яку можна помістити в літак відповідно дорівнює 4 одиниці, 3 одиниці, 2 одиниці. Яку кількість кожного типу речей потрібно завантажити, щоб вартість перевезення речей була максимальна [2, с. 160]?

Розв'язування. Нехай x_1, x_2, x_3 – кількість речей кожного типу відповідно.

Тоді цільова функція матиме вигляд:

$$Z(x_1, x_2, x_3) = 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 \rightarrow \max.$$

Обмеження на змінні x_1, x_2, x_3 матимуть вигляд:

$$\begin{cases} 7x_1 + 9x_2 + 12x_3 \leq 30, \\ x_1 \leq 4, x_2 \leq 3, x_3 \leq 2, \\ x_i \geq 0. \end{cases}$$

Дану задачу можна розв'язати за допомогою програмного засобу MS Excel. Спочатку визначимо місце в електронній таблиці для виразів обмежень та цільової функції.

До клітинки B8 запишемо формулу для підрахунку значень цільової функції: =B3*D3+B4*D4+B5*D5 (рис. 1).

Вирази обмежень задачі записуються в клітинки B10:B13, куди вводяться вирази функцій, які відповідають виразам обмежень на змінні (рис. 1).

	A	B	C	D	E
1	Дані для літака вантажністю - 30 т				
2	Тип речей	Кількість речей, штук	Вага, тонн	Вартість, тис. гр. од.	Максимальна кількість
3	1	3	7	3	4
4	2	1	9	4	3
5	3	0	12	5	2
6					
7					
8	Цільова функція	=B3*D3+B4*D4+B5*D5			
9					
10	Обмеження	=C3*B3+C4*B4+C5*B5	<=	30	
11		=B3	<=	4	
12		=B4	<=	3	
13		=B5	<=	2	

Рис. 1.

В полі «Оптимізувати цільову клітинку» вкажемо адресу клітинки, де міститимуться результати обчислення значень цільової функції. В розглянутому випадку це клітина B8.

В полі «До»: вибираємо перемикач «Максимум». В полі «Змінюючи значення змінних в клітинках» вказуємо діапазон клітин \$B\$3:\$B\$5- їх вмісти можуть змінюватися в процесі пошуку розв'язку (рис. 2).

Вводимо обмеження задачі в розділі «У відповідності з обмеженнями». Для цього необхідно натиснути кнопку «Додати», після чого відкривається допоміжне вікно «Додавання обмеження» (рис. 3).

Після натиснення кнопки «Знайти розв'язок» (див. рис. 2) з'являються результати обчислень.

Отже, щоб максимально завантажити літак, з дотриманням вказаних вимог, потрібно взяти 3 одиниці речей 1-го типу і 1 одиницю речей 2-го типу. Загальна вартість перевезення в такому разі становитиме 13 тис. гр. од. (рис. 4).

Рис. 2.

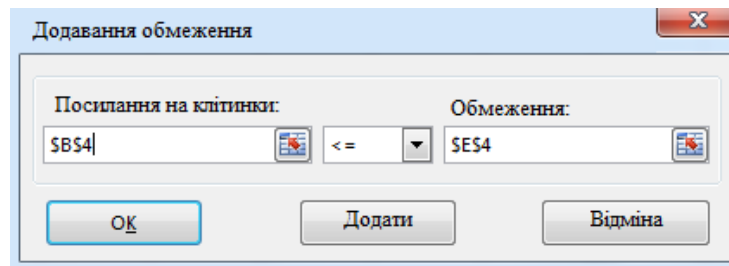


Рис. 3.

	A	B	C	D	E
1	Дані для літака вантажністю - 30 т				
2	Тип речей	Кількість речей, штук	Вага, тонн	Вартість, тис. гр. од.	Максимальна кількість
3	1	3	7	3	4
4	2	1	9	4	3
5	3	0	12	5	2
6					
7					
8	Цільова функція	13			
9					
10	Обмеження	30	<=	30	
11		3	<=	4	
12		1	<=	3	
13		0	<=	2	

Рис. 4.

Приклад 2. Задача розрахунку траєкторії літака [5, с. 339].

Літак у точці S_0 має швидкість V_0 та висоту H_0 . Він повинен піднятися на висоту H_k і набути швидкість V_k . Потрібно мінімізувати витрати палива, якщо відомі витрати палива на збільшення швидкості від V_1 до V_2 на висоті $H = \text{const}$, та відомі витрати палива на збільшення висоти від H_1 до H_2 на швидкості $v = \text{const}$. Дані розрахунків показано на рисунку 5.

Всі прямокутники спочатку порожні. Між прямокутниками вказані цифри витрат палива на збільшення висоти (вертикальні лінії) та на збільшення швидкості (горизонтальні лінії). Початкова точка позначена як S_0 , а кінцева – як S_k . Розрахунок починається з кінцевої точки S_k і переміщується у напрямку початкової точки S_0 .

Алгоритм розв'язування задачі:

1. В кінцевому прямокутнику записуємо витрати палива «0».
2. В прямокутниках B_1 та B_2 записуємо витрати палива відповідно «11» та «8», що витрачаються для досягнення кінцевої точки S_k . Можлива оптимальна траєкторія позначається стрілками, а заборонені шляхи не помічаються стрілками.
3. В точки B_1 , B_2 можна потрапити з точок C_1 , C_2 , C_3 . Із прямокутника C_2 на кінцеву точку можна йти шляхом через точку B_1 (з витратами палива $7 + 11 = 18$) або через точку B_2 (з витратами палива $9 + 8 = 17$). У прямокутнику C_2 записуємо найменші витрати палива «17». Аналогічно знаходимо витрати палива, якщо літак рухатиметься з C_1 через точку B_1 (найменші витрати палива становитимуть «17») і з C_3 через точку B_2 (найменші витрати палива становитимуть «15»). Показуємо лише однією стрілкою можливу оптимальну траєкторію руху літака через точки C_3 та B_2 . Стрілка на точку B_1 не показується, бо на цьому шляху витрати палива більші.

В такий спосіб вказуються витрати палива у всіх інших прямокутниках, і отримується ряд можливих траєкторій, позначених стрілками. Оптимальна кількість палива отримується у стартовому прямокутнику S_0 – цифра «37».

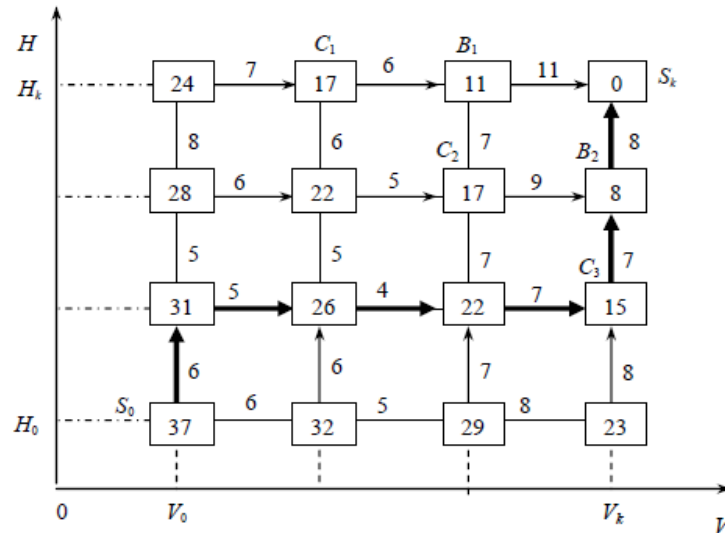


Рис. 5.

4. Оптимальний шлях отримується переміщенням з початкової точки S_0 відміченими шляхами у кінцеву точку S_k (оптимальний шлях показаний яскравішими стрілками).

Таким чином, отримали кількість витраченого палива та оптимальний шлях.

У даній задачі визначені всі умови переміщення для початкової та кінцевої точки. Тому процес отримання оптимальної траєкторії можна було б почати з початку – з точки S_0 , позначаючи у прямокутниках мінімальну витрату палива за такого переміщення. Кінцевий результат (кількість витраченого палива та оптимальна траєкторія) в даному разі не змінюється.

Але розрахунки почато з кінця, бо це – найбільш поширений метод розрахунків в процесі розв’язування задач динамічного програмування.

Наведений розрахунок корисний тим, що аналізуючи його, можна наочно побачити всі виконані варіанти розрахунків, у тому числі і зайві.

Дану задачу розв’яжемо за допомогою програмного засобу Графоаналізатор 1.3.

Графоаналізатор – візуальне середовище для роботи з графами.

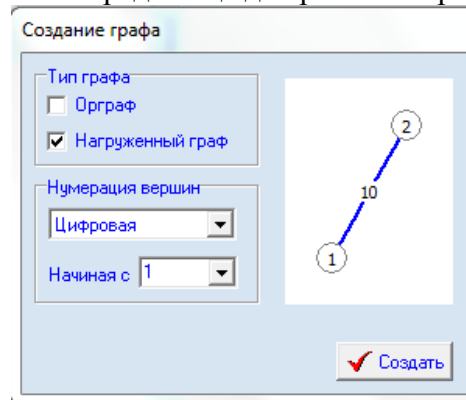


Рис. 6.

Використання Графоаналізатора не тільки надає можливість створювати і опрацьовувати графи, але візуально відображати результати виконання дій за алгоритмами. В програмному засобі реалізовано велику кількість алгоритмів для опрацювання графів. Графоаналізатор є безкоштовним і вільнопоширюваним програмним засобом, який можна завантажити з офіційного сайту програми <http://grafoanalizator.unick-soft.ru>.

Щоб створити граф, потрібно запустити програму на виконання. В результаті з'являється форма «Створення графа» (рис. 6), де слід обрати «Навантажений граф» (граф, у якого кожній дузі приписана її вага – деяке дійсне число). Обираємо числову номерацію вершин графа.

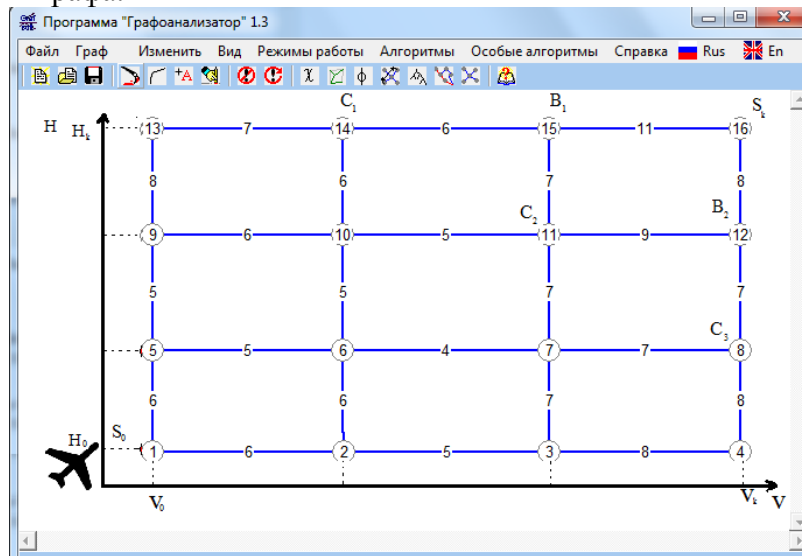


Рис. 7.

Після «натискання» кнопки «Створити», з'являється нова головна форма програми (рис. 7), в якій за допомогою головного меню програми в робочому полі створюємо 16 вершин, з'єднаних між собою дугами, і вказуємо вагу кожної дуги. Даний граф можна створити на екрані графічно, або через матрицю зв'язності. Після створення графа потрібно обрати алгоритм, за допомогою якого буде розв'язуватися задача (рис. 8).

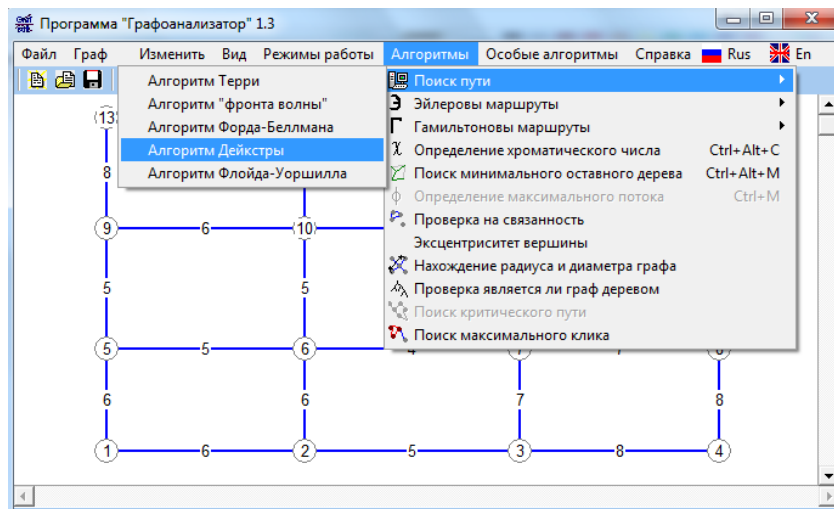


Рис. 8.

В розглядуваному випадку обрано алгоритм Дейкстри, де потрібно було вказати початкову вершину графа (звідки літак має стартувати) і кінцеву вершину графа (якої точки літак має досягти).

В результаті з'являється нова форма з графічно поданим розв'язком та результатами роботи за алгоритмом (рис. 9), де видно, що для того, щоб літак з точки S_0 дістався до точки S_k оптимальною траєкторією, потрібно 37 одиниць палива.

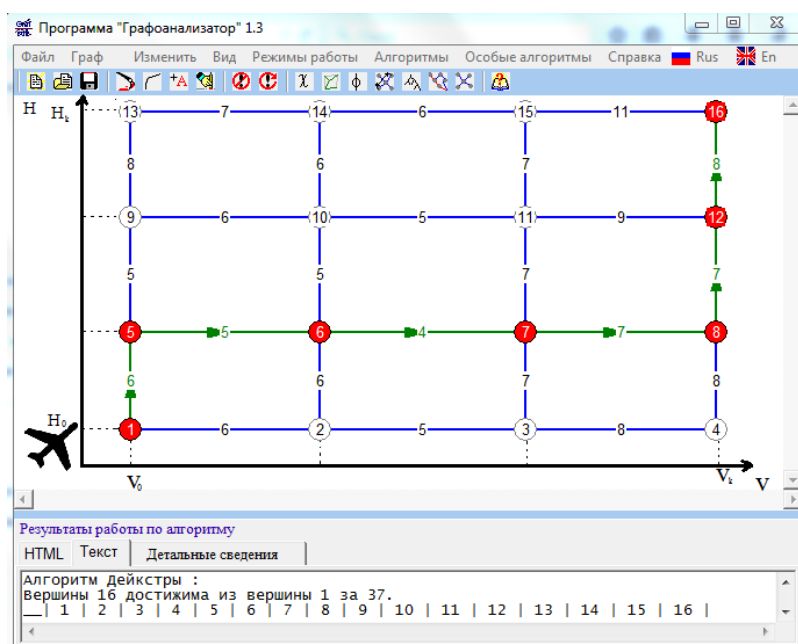


Рис. 9.

Висновок. Отже, для розв'язування задач оптимізації потрібні, перш за все, вміння аналізувати текст задачі, розкриваючи зв'язки між величинами; складати математичні моделі, описи явищ чи процесів, що розглядаються; правильно інтерпретувати отримані результати аналізу побудованої математичної моделі відповідно до специфіки явища чи процесу, що описані в умові даної задачі.

Список використаної літератури

1. Жалдак М. І. Основи теорії і методів оптимізації: навчальний посібник / М. І. Жалдак, Ю. В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.
2. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій: Навчальний посібник / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. – 260 с.
3. Ішук А.А. Використання комп'ютера в процесі навчання розв'язування деяких задач оптимізації // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2016. – № 18 (25). – 116-128 с.
4. Беллман Р. Динамическое программирование / Р Беллман. – М.: Изд-во Иностранная литература, 1960. – 400 с.
5. Вентцель Е. С. Введение в исследование операций / Е. С. Вентцель. – М., Советское радио, 1964. – 390 с.
6. Ермольев Ю. М. Методы стохастического программирования / Ю. М. Ермольев. – М.: Наука, 1976. – 240 с.
7. Канторович Л. В. Математические методы в организации и планировании производства / Л. В. Канторович. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1939. – 68 с.
8. Понтрягин Л. С. Математическая теория оптимальных процессов / Л. С. Понтрягин, В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелидзе, Е. Ф Мищенко. – 4-е изд. – М.: Наука, 1983. – 392 с.
9. Юдин Д. Б. Задачи и методы стохастического программирования / Д. Б. Юдин. – М.: Советское радио, 1979. – 392 с.
10. Kuhn H. W., Tucker A. W. Nonlinear Programming/ Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1951. – p. 481–492.

References

1. Zhaldak M. I. Basic theory and methods of optimization: Tutorial / M. I. Zhaldak, Yu. V. Tryus. – Cherkasy: Brama-Ukraine, 2005. – 608 p. (in Ukr.).
2. Kutkovetskyi V. YA. Operations Research: Tutorial / V. YA. Kutkovetskyi. – Mykolayiv: Publishing Mykolayiv State Humanitarian University of Petro Mohyla, 2003. – 260 p. (in Ukr.).
3. Ishchuk A.A. Use of computers in the learning process of solving some problems Optimization // Scientific Annals Nat. ped. Univof M.P. Drahomanov. Series №2. Computer-oriented learning systems: sciences. Labor / Redrada. – K.: NPU of M.P. Drahomanov, 2016. – № 18 (25). – 116-128 p. (in Ukr.).

4. Bellman R. Dynamic programming / R. Bellman. – M.: Edition Inostrannaja literatura, 1960. – 400 p. (in Russ.).
5. Ventcel E. S. Introduction to Operations Research / E. S. Ventcel'. – M., Sovetskoe radio, 1964. – 390 p. (in Russ.).
6. Ermoliev Ju. M. Methods of the Stochastic programming / Ju. M. Ermoliev . – M.: Nauka, 1976. – 240 p. (in Russ.).
7. Kantorovich L. V. Mathematical methods of organizing and planning production / L. V. Kantorovich . – L.: Publishing Leningradskogo universiteta, 1939. – 68 p. (in Russ.).
8. Pontrjagin L. S. The mathematical theory of optimal processes / L. S. Pontrjagin , V. G. Boltjanskij, R. V. Gamkrelidze, E. F. Mishhenko. – 4nd ed. – M.: Nauka, 1983. – 392 p. (in Russ.).
9. Judin D. B. Problems and methods of stochastic programming / D. B. Judin . – M.: Sovetskoe radio, 1979. – 392 p. (in Russ.).
10. Kuhn H. W., Tucker A. W. Nonlinear Programming/ Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1951. – p. 481–492.

ISHCHUK A.,

PhD student National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine

SOLVING SOME OPTIMIZATION PROBLEMS USING COMPUTER

Abstract. Introduction. Solving optimization problems of individual sections of mathematical programming in practically acceptable time is only possible with appropriately selected or specially designed software via computer. Author describes the features of solving optimization problems. It is noted that using of information-communication technology makes the process of solving optimization problems sufficiently effective and eliminates the routine and time-consuming calculations. Author made analysis of the different software tools for solving optimization problems.

Purpose. Consider the rules for finding the optimal solution of the optimization problem and solve some examples of optimization problems using a computer.

Methods. The use of information-communication technology in solving some problems of optimization requires the user to the mathematical and informatics training, which leads to the choice of a variety of organizational forms and methods of teaching.

Results. The process of solving optimization problems using a computer with the use of appropriately selected or specially designed programs plays a leading role in the formation of the students' competence in the field of mathematical programming.

Originality. Theoretically grounded rules for finding the optimal solution of the optimization problem and some solutions are examples of optimization problems using a computer.

Conclusion. In solving optimization problems are needed, above all, the ability to analyze the text of the problem, revealing the connection between the values; make mathematical models to describe phenomena or processes that are considered; correctly interpret the results of the analysis of the mathematical model constructed in accordance with the specific phenomenon or process, described in terms of this problem.

Key words: optimization theory; optimization problem; objective function; mathematical model.

Одержано редакцією 07.05.2016 р.
Прийнято до публікації 03.09.2016 р.

УДК 378.14.014.13

КЛОЧКО О. В.,

доцент кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій Вінницького національного аграрного університету

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРАРНІЙ ОСВІТІ

Стаття присвячена сучасним підходам до використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в аграрній освіті. Розглянуті основні етапи процесу інформатизації аграрної освіти, основні вимоги до освітніх ІКТ, класифікація ІКТ, принципи розробки і використання ІКТ в аграрній освіті, вимоги до знань і умінь студентів аграрних навчальних закладів у галузі ІКТ. Проведено аналіз основних напрямків використання ІКТ фахівцями агропромислового комплексу. Сформульовані вимоги до процесу навчання студентів аграрних навчальних закладів на базі ІКТ.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, аграрна освіта, інформатизація аграрної освіти, принципи використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Постановка проблеми. Основними чинниками вдосконалення сучасної аграрної освіти є розбудова української державності, формування ринкових відносин, вдосконалення світових міжнародних сільськогосподарських зв'язків, участь у світових наукових, технічних, освітніх, культурних проектах. Прискорений розвиток інформатизації суспільства, комп'ютеризація усіх сфер людської діяльності сприяє модернізації аграрної освітньої галузі, введенню нових освітніх стандартів, підвищенню ролі інформаційної освіти, створенню сучасних освітніх засобів на базі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Використання інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті протягом часу відбувалось залежно від рівня розвитку аграрного сектору економіки відповідно до процесу становлення та вдосконалення ІКТ, державної політики у сфері науки, економіки, освіти, розвитку регіональних продуктивних сил. Сучасні тенденції розвитку аграрної освіти відображені у державній національній програмі «Освіта» (Україна ХХІ століття) [3], у якій зазначене реформування вищої аграрної освіти на базі ступеневої системи підготовки фахівців за освітньо-професійною програмою нового покоління.

З метою реалізації цих основних принципів були розроблені стратегічні завдання адаптації вищої освіти України до європейських норм, ключові положення яких стосуються використання сучасних інформаційних технологій в освітньому процесі, створення електронних науково-освітніх ресурсів відкритого доступу, створення системи дистанційного навчання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання вивчення інформаційних технологій та їх використання у навчальному процесі ВНЗ на сьогоднішній день досліджується українськими і закордонними ученими. Проблемам інформатизації вищої професійної освіти присвячені наукові роботи Б. С. Гершунського, Р. С. Гуревича, М. І. Жалдака, В. І. Клочка, Г. О. Козлакової, Н. В. Морзе, С. О. Семерікова та ін. Як зазначає Н. В. Морзе, метою використання ІКТ в освітньому процесі є якісне формування і використання інформаційного продукту відповідно до потреб користувача, їх методами є методи опрацювання даних, а засобами виступають математичні, технічні, програмні, інформаційні й інші засоби [2].

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для підтримки вивчення геоінформаційних систем, комп'ютерної графіки в аграрних ВНЗ вивчали у своїх дослідженнях О. Г. Глазунова, Н. В. Колесніков, В. С. Круглик.

Комплексне дослідження використання ІКТ в аграрній освіті не проводилось.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Дослідження питання використання інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті, які є відповідними даному етапові розвитку інформаційного суспільства, виявило суперечності, а саме: між сучасними вимогами до рівня підготовки фахівців агропромислового комплексу та існуючою теорією і методикою навчання студентів на базі інформаційно-комунікаційних технологій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Отже, актуальність, зазначені вище суперечності та недостатній рівень вивчення проблеми дозволили сформулювати **мету** дослідження, яка полягає у розробці теоретичних та методичних основ використання інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті. *Об'єктом* дослідження є процес використання ІКТ в аграрній освіті. *Предметом* дослідження є теоретичні та методичні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій у аграрних навчальних закладах.

Відповідно до поставленої мети були сформульовані такі *завдання*: дослідити сучасні вимоги та роль інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті; сформулювати теоретичні та методичні засади навчання студентів-аграріїв на базі інформаційно-комунікаційних технологій; проаналізувати основні підходи та особливості використання ІКТ в аграрних ВНЗ.

З метою розв'язування поставлених завдань застосовувались теоретичні та емпіричні *методи дослідження*, а саме, теоретичні – аналіз наукових джерел з проблем теорії та методики та використання ІКТ у аграрній освіті; класифікація, систематизація, конкретизація та узагальнення теоретичних, емпіричних і експериментальних даних; теоретичне проектування та моделювання елементів методичної системи підготовки студентів-аграріїв на базі ІКТ; аналіз, узагальнення, абстрагування, індукція, дедукція, систематизація і класифікація результатів теоретичного дослідження; емпіричні – дослідження сучасного стану підготовки фахівців агропромислового комплексу на базі ІКТ, спостереження, узагальнення педагогічного досвіду.

Виклад основного матеріалу. Головним завданням сучасної вищої освіти є навчання студентів знанням, умінням та навичкам застосування інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній професійній діяльності, що сприятиме процесу самовдосконалення, самоосвіти, творчого розвитку впродовж усього життя. Такий процес неперервної освіти забезпечується використанням інформаційно-комунікаційних технологій та одночасним їх вивченням на більш високому рівні. Дане поєднання заслуговує особливої уваги, оскільки практичне використання ІКТ формує потребу студентів у набутті нових знань, умінь та навичок у цій галузі, підвищує мотивацію до систематичного навчання сучасним інформаційно-комунікаційним технологіям.

Метою процесу інформатизації освіти є забезпечення повноцінної життєдіяльності людини в інформаційному суспільстві завдяки створенню комп'ютерно-орієнтованого освітнього середовища, підвищення якості, доступності та ефективності освіти, професійного самовдосконалення упродовж усього життя, гармонійного розвитку, задоволення потреб, розкриття творчого потенціалу людини. Реалізація цієї мети здійснюється за допомогою формування інформаційної компетентності, яка стає сьогодні невід'ємною частиною загальної культури людини та суспільства у цілому.

На нашу думку, процес інформатизації освіти повинен здійснюватись шляхом реалізації таких основних етапів.

1. Розробка та систематичне оновлення технічного та програмного забезпечення.
2. Розробка та реорганізація навчальних планів з метою орієнтації на використання сучасних комп'ютерних технологій.

3. Розробка професійно-орієнтованих систем освіти шляхом систематизації даних та побудови баз даних (баз знань).

4. Впровадження нових засобів інформатизації (комп'ютерного апаратного і програмного забезпечення та їх змістовного наповнення) у сферу освіти які повинні бути доповнені ідеологічною базою інформатизації освіти діяльністю спеціалістів різних галузей знань з метою досягнення цілей інформатизації.

Поняття засобів інформатизації освіти є більш широким і включає в себе ІКТ. У багатьох випадках ці два поняття ототожнюють. В освіті використовують ІКТ з метою розв'язування двох основних задач: навчання та управління навчальними процесом.

За методологією ООН, інформаційні технології (англійською мовою, – information technology, IT) – це широкий клас дисциплін та галузей діяльності, які відносяться до технологій управління, накопичення, обробки і передачі інформації [4]. Інформаційна технологія – це процес, який використовує сукупність засобів та методів збирання, накопичення, обробки і передачі даних (первинної інформації) з метою отримання інформації нової якості про стан об'єкта, процесу або явища (інформаційного продукту) [4]. Під інформаційно-комунікаційними технологіями розуміють комп'ютерні технології із відповідним програмним забезпеченням та засобами комунікацій. Компонентами ІКТ є апаратне (технічні засоби), програмне (інструментальні засоби), математичне і інформаційне забезпечення технологічного процесу.

Враховуючи думку К. Г. Кречетнікова, можемо запропонувати таку класифікацію ІКТ, які використовуються в освітньому процесі ВНЗ, з точки зору основних підходів до їх розробки [1]:

За функціями, які виконуються: засоби, що забезпечують підвищують мотивацію навчання; засоби, що забезпечують візуалізацію та демонстрацію навчального матеріалу; засоби, які автоматизують організаційні функції викладача; засоби, що забезпечують створення та подання навчальних знань; контролюючі засоби із забезпеченням зворотного зв'язку та корекцію; пристрої, що забезпечують рутинні та допоміжні функції навчальної діяльності студента; комплексні засоби, які здійснюють управління навчальною діяльністю студента на всіх етапах освітнього процесу.

За повнотою навчальних функцій, які здійснюються за допомогою комп'ютерної техніки: програми, які забезпечують окремі функції управління освітою; програми, що реалізують закінчений фрагмент освіти у цілому; програми, які здійснюють автоматизоване управління всім навчальним процесом.

За особливостями взаємодії студента з комп'ютерними засобами: не діалогові програми, у яких жорстко прописано послідовність дій; програми з різними типами діалогу (діловим, педагогічним та ін.); діалогові програми з можливістю постановки студентами задач.

За способом управління навчальною діяльністю: програми, які здійснюють послідовне, ієрархічне, або циклічне управління; програми, які здійснюють керування за принципом «білої» або «чорної скриньки»; програми з управлінням за запитом або відповідно до процесу, який відбувається;

За рівнем індивідуалізації освіти: засоби, які забезпечують індивідуальну освіту; засоби, які забезпечують адаптивну освіту; засоби, які здійснюють індивідуалізовану освіту; програми, які забезпечують між особистий освітній процес (у співробітництві).

За формою подання навчального матеріалу: текстова книга; статична ілюстрована книга («у рисунках»); книга з анімацією або зі звуковим; мультимедіа-книга (текст, звук, зображення, відео кліпи); гіпермедіа-книга – мультимедіа-книга, яка використовує гіпертекст з метою нелінійного представлення знань.

Проаналізувавши процес розробки та використання освітніх інформаційно-комунікаційних технологій, можна сформулювати основні вимоги, яким вони повинні задовольняти з метою впровадження у навчальний процес та оцінювання якості:

1. Загальносистемні вимоги:

– *науковість змісту*: забезпечення можливості побудови змісту освіти з урахуванням основних принципів педагогіки, психології, кібернетики, теорії вищої нервової діяльності;

– *відкритість*: можливість реалізації довільного способу управління навчальною діяльністю;

– *виховний характер*: інформаційне наповнення освітнього середовища повинно забезпечувати поєднання процесів навчання та виховання;

– *креативність*: забезпечення підготовки спеціалістів з творчим потенціалом, які здатні здійснювати самостійну постановку задачі та її розв'язування;

– *надійність роботи і системна цілісність, технічна коректність, забезпечення адекватної реакції на дії користувача*;

– *наукова організація інтерфейсу освітнього середовища, забезпечення максимального задоволення потреб при мінімальній стомлюваності користувача*.

2. Методологічні вимоги:

– *цілеспрямованість*: забезпечення студента інформацією про цілі освіти та можливості досягнення цих цілей;

– *стимулювання та підвищення мотивації студентів* за допомогою цілеспрямованості, активізації навчання, наочності, своєчасного зворотного зв'язку;

– *забезпечення навчання у співробітництві*: програма повинна моделювати спільну суб'єкт-об'єктну діяльність;

– *забезпечення систематичного зворотного зв'язку*: зворотний зв'язок повинен бути педагогічно виправданим, тобто не тільки повідомляти про помилки, але і містити достатню для їх усунення інформацію;

– *обґрунтованість оцінювання*: використання окрім результатів тестового контролю додаткових показників, які впливають на оцінювання, якими можуть бути кількість повторень матеріалу, кількість пророблених гіперпосилань, тип допущених помилок і т. д.;

– *педагогічна гнучкість програм* повинна дозволяти студенту самостійно приймати рішення про вибір навчальної стратегії, типу допомоги, послідовності і темпу подачі матеріалу; повинні бути забезпечені можливості доступу до пройденого раніше навчального матеріалу, виходу з програми у довільній її точці;

– у процесі роботи повинна бути передбачена *можливість відмінити помилкові дії*.

3. Вимоги до структури та організаційної будови:

– *структурна цілісність*: навчальний матеріал повинен бути представлений у вигляді укрупнених дидактичних одиниць, які зберігають логіку, головні ідеї та взаємозв'язки дисципліни, яка вивчається;

– *індивідуалізація освіти*: програма повинна включати динамічну модель студента, багаторівневу організацію навчального матеріалу, банк завдань різного рівня складності;

– *наявність вхідного контролю*: діагностика студента перед початком роботи з метою забезпечення індивідуалізації освіти, а також надання необхідної допомоги;

– *наявність розвиненої системи допомоги*: система допомоги повинна бути багаторівневою, педагогічно обґрунтованою, достатньою для того, щоб розв'язати задачу та засвоїти способи її розв'язування; допомога повинна здійснюватись з урахуванням характеру утруднення та моделі студента;

– наявність інтелектуального ядра: може бути забезпечена за рахунок експертних систем або засобів штучного інтелекту, які організують систему аналізу причин помилок студента; систему коментарів, які допомагають студенту зрозуміти свої помилки і зробити правильні для себе висновки;

– можливість документування процесу освіти та його результатів;

– наявність можливостей рефлексії студентів та можливості накопичення результатів рефлексії;

– наявність інтуїтивно зрозумілого дружнього інтерфейсу;

– можливість копіювання обраної інформації у особистий електронний конспект, її редагування та друку;

– наявність розвинутої пошукової системи, режимів «лупи», «автодемонстрації»;

– наявність блоку контролю стомленості студента: блок релаксації повинен містити тематичні однорідні невеликі «банки» гумору, музичні фрагменти тощо.

Ураховуючи вказані вище вимоги до освітніх інформаційно-комунікаційних технологій, сформулюємо загальні принципи їх розробки, які є інваріантними за відношенням до навчальних дисциплін, типам педагогічних програмних засобів, категоріям користувачів:

– науковості: первинність психолого-педагогічної по відношенню до технічної і програмної компонент розробки;

– підвищення мотивації: акцентування уваги на досягнення та підтримку високої мотивації, прагнення до досягнення, насамперед внутрішньої навчальної мотивації;

– цілеспрямованості: постійне співвідношення результатів розробки з найближчими та віддаленими освітніми цілями;

– відкритості: можливість реалізації довільної педагогічної технології, концепції, простота модернізації та переструктурування;

– системності: представлення кожного об'єкта як єдиного цілого, із повним набором елементів, взаємозв'язків між ними, взаємозв'язків з елементами підсистеми, надсистеми та оточуючого середовища;

– ефективності: орієнтації на досягнення нового якісного рівня розвитку особистості, оптимального використання можливостей інформаційних освітніх технологій;

– моніторингу процесу розвитку: вивченні динаміки, розвитку функціонування розроблених засобів та технологій з використанням апарату теорії ймовірностей;

– логічної повноти: прагнення до повного забезпечення інформаційними технологіями визначеного освітнього фрагменту та всіх його складових;

– практичності: постійного зворотного зв'язку процесу розробки освітніх технологій з результатами їх практичного використання;

– мінімізації та уніфікації: прагнення до задоволення запитів більшості викладачів та студентів, використання доступного понятійного інтерфейсу, ергономічних рішень;

– професіоналізму: створення творчих колективів, які включають викладачів навчальних дисциплін, спеціалістів у галузях психології, педагогічного проектування, дизайну, програмування;

– головної ролі викладача: головна роль в управлінні створенням інформаційних освітніх технологій повинна належати викладачам, керівний склад ВНЗ повинен очолювати та забезпечувати інформатизацію освіти.

На сьогоднішній день для підготовки фахівців аграрних ВНЗ застосовують навчальні програми, деякі з них використовують: інтелектуальні навчальні системи, мультимедійні технології (від англ. *multimedia* – багатокомпонентне середовище), віртуальне середовище (від англ. *virtual reality* – можлива реальність), автоматизоване

освітнє середовище на базі гіпертекстової технології, Інтернет технології, технології дистанційного навчання, хмарні технології.

Ураховуючи вимоги до процесу навчання студентів аграрних навчальних закладів, визначаємо, що він повинен будуватись за принципом забезпечення наступності у застосуванні інформаційних технологій у процесі вивчення інших дисциплін. Студент повинен уміти: здійснювати постановку задачі, будувати інформаційну модель об'єктів, процесів або явищ, які у них відбуваються із застосуванням ІКТ; розробляти або обирати раціональні методи дослідження побудованих моделей, здійснювати їх аналіз із використанням сучасних ІКТ; здійснювати аналіз та інтерпретацію отриманих даних, формувати висновки та рекомендації; самостійно вивчати можливості застосування ІКТ як засвоєних раніше так і нових або вдосконалених, до розв'язування поставлених професійних задач.

Із метою підвищення ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті сформулюємо основні принципи їх використання: мотивованість; чітке визначення мети, призначення використання; тісний взаємозв'язок конкретного класу комп'ютерних освітніх програм з іншими видами застосованих засобів освіти; використання у технології тільки тих компонентів, які гарантують якість освіти; відповідність методики комп'ютерної освіти загальній стратегії проведення навчального заняття; забезпечення високого рівня індивідуалізації навчання; забезпечення стійкого зворотного зв'язку в освіті; тощо.

На сьогоднішній день інформаційно-комунікаційні технології у аграрному секторі економіки найбільш широко використовуються у фінансовій, управлінській, виробничій діяльності. Якщо розглядати управлінську діяльність аграрія, то визначаємо, що вона є характерною для багатьох напрямів, зокрема, агрономії, екології, зооінженерії, механізації, бухгалтерії, фінансування, економі, юриспруденції та безпосередньо менеджменту. Зміст управління полягає в умінні досягати поставлені цілі, використовуючи працю, інтелект, мотиви поведінки людей. Для здійснення процесу управління потрібні інформаційні ресурси. Як правило, прийняття управлінських рішень здійснюється в умовах невизначеності: інфляція, конкуренція, зміна законодавства, зміна податкових умов, зміна валютного курсу, погодні умови, зміна цін на паливо, добрив і т.п. За допомогою ІКТ сьогодні можливим є ефективно і якісно забезпечення процесу управління консультуючими, інформаційними системами, системами прийняття рішень.

У сільському господарстві використання ІКТ здійснюється у таких основних напрямках:

- забезпечення ефективного розв'язування фахових завдань, як правило за допомогою використання інформаційних систем;
- використання єдиного інформаційного простору з метою отримання інформації та навчання;
- забезпечення оперативного зв'язку та інформаційного обміну;
- використання програм, які забезпечують математичну обробку та аналіз даних.

Тому фахівець будь-якої сфери діяльності аграрного сектору економіки з метою ефективного використання інформаційних технологій повинен знати:

- що являють собою інформаційні ресурси за своєю суттю;
- як і з чого формуються технологічне забезпечення обробки інформації;
- як здійснюється ефективно використання інформаційних систем у визначеній галузі;
- напрями розвитку інформаційних систем і мати уявлення про результати їх розвитку та перспективи їх використання;
- суб'єктів ринку інформаційних засобів, характеристики їх продукції;

– напрями комплексного забезпечення захищеності інформаційних ресурсів: юридичний, технологічний та технічний.

Висновки. Отже, інформатизацію освіти розглядаємо як систему взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, учбово-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх, інформаційних, телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу.

Таким чином, дослідивши процес використання інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті, сформулюємо основні вимоги, яким вони повинні задовольняти: загальносистемні (науковість змісту, відкритість, виховний характер, креативність, надійність роботи і системна цілісність, наукова організація інтерфейсу), методологічні (цілеспрямованість, підвищення мотивації, навчання у співробітництві, зворотного зв'язку, обґрунтованість оцінювання, педагогічна гнучкість, відміна помилкових дій), до структури та організаційної будови (структурна цілісність, індивідуалізація освіти, наявність входного контролю, розвинутої системи, розвинутої пошукової системи, інтелектуального ядра, документування процесу освіти, можливості рефлексії, інтуїтивно зрозумілий дружній інтерфейс, можливість копіювання інформації, редагування та друку, наявність режимів «лупи», «автодемонстрації», блоку контролю стомленості студента, блоку релаксації).

Інтеграція України у світовий освітній простір ґрунтується на сучасній парадигмі освіти, основною якої є гуманізація та особистісно орієнтоване навчання, тому основними принципами їх використання повинні бути: мотивованість; чітке визначення мети, призначення використання; тісний взаємозв'язок конкретного класу комп'ютерних освітніх програм з іншими видами застосованих засобів освіти; використання у технології тільки тих компонентів, які гарантують якість освіти; відповідність методики комп'ютерної освіти загальній стратегії проведення навчального заняття; забезпечення високого рівня індивідуалізації навчання; забезпечення стійкого зворотного зв'язку в освіті.

Враховуючи вимоги інформаційного суспільства до освіти студентів аграрних вищих навчальних закладів, визначаємо, що процес навчання повинен будуватись за принципом забезпечення наступності у застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій, підвищення якості, доступності та ефективності освіти, професійного самовдосконалення упродовж усього життя, гармонійного розвитку, задоволення потреб, розкриття творчого потенціалу людини.

Подальші дослідження у даному напрямку повинні проводитись з урахуванням того, що використання в інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті повинно потребує перегляду відповідних компонентів системи і зміни методики освіти відповідно до сучасних вимог, що динамічно розвиваються.

Список використаної літератури

1. Кречетников К. Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в вузе / К. Г. Кречетников. – М. : Госкоорцентр, 2003. – 296 с.
2. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики : навч. посіб. : у 4 ч. / Н. В. Морзе ; за ред. акад. М. І. Жалдака. – К. : Навчальна книга, 2003. – Ч. II : Методика навчання інформаційних технологій. – 287 с.
3. Про Державну національну програму «Освіта» («Україна XXI століття») [Електронний ресурс] : Постанова, Програма, Заходи від 03.11.1993 № 896 / Кабінет Міністрів України. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/896-93-п>.
4. Технологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/Технологія>.

References

1. Krechetnikov K. G. *Proektirovanie kreativnoj obrazovatel'noj sredy na osnove informacionnyh tehnologij v vuze* [Design creative educational IT-based environment in high school] / K. G. Krechetnikov. – М. : Goskoorcentr, 2003. – 296 s. (In Russ.).

2. Morze N. V. *Metodyka navchannja informatyky* [Methods of teaching informatics] : navch. posib. : u 4 ch. / N. V. Morze ; za red. akad. M. I. Zhaldaka. – K. : Navchal'na knyga, 2003. – Ch. II : Metodyka navchannja informacijnyh tehnologij [Methods of teaching information technology]. – 287 s. (In Ukr.).
3. *Pro Derzhavnu nacional'nu programu «Osvita»* («Ukrai'na XXI stolittja») [On the State National Program «Education» («Ukraine XXI Century»)] [Electronic resource] : Postanova, Programa, Zahody vid 03.11.1993 № 896 / Kabinet Ministriv Ukrai'ny. – Access mode : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/896-93-p> (In Ukr.).
4. *Tehnologija* [Technology] [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Tehnologija> (In Ukr.).

KLOCHKO O.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Mathematics, Physics and Computer Technologies Department, Vinnytsia National Agrarian University

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL EDUCATION.

Abstract. Introduction. *This article is devoted to modern approaches to the use of information and communication technologies (ICT) in agricultural education. The main stages of the process of informatization of agricultural education, basic educational requirements for ICT, ICT classification, principles of design and use of ICT in agricultural education requirements for knowledge and skills to students of agricultural schools in the field of ICT. The analysis of the main areas of use of ICT specialists agriculture. The requirements in the process of teaching students of agricultural schools based on ICT.*

Purpose. *Development of theoretical and methodological foundations of information and communication technologies in agricultural education.*

Research focus: explore modern requirements and the role of ICT in agricultural education; form the theoretical and methodological foundations for students with farmers on the basis of information and communication technologies; analyze the main features of the approach and the use of ICT in agricultural universities.

Object: process of using ICT in agricultural education.

Subject: theoretical and methodological foundations of information and communication technologies in agricultural education.

The research methods used: theory – analysis of scientific sources, classification, classification, specification and synthesis of theoretical, empirical and experimental data, theoretical modeling and design elements of the methodological training of students, farmers ICT-based; analysis, synthesis, abstraction, induction, deduction, classification and systematization of theoretical research; empirical – a study of the current state of training of specialists AIC ICT-based, monitoring, summarizing teaching experience.

Results. *The modern requirements and the role of ICT in agricultural education; theoretical and methodological foundations for students with farmers on the basis of ICT; the main approaches and especially the use of ICT in rural schools; the requirements for knowledge and skills to students of agricultural schools in the field of ICT.*

Conclusion. *The basic principles of the use of ICT in agricultural education should be: motivation; clear definition of goals, purposes; close relationship of a particular class of computer education programs to other types of the means of education; use of technology only those components that guarantee quality education; matching techniques of computer education general strategy the educational sessions, providing a high level of individualization of instruction; sustaining feedback.*

Keywords: *information and communication technology, agricultural education, informatization of agricultural education, the principles of information and communication technologies.*

*Одержано редакцією 13.10.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

УДК 37.016:51:53:378

ДІДКОВСЬКИЙ Р. М.,

доктор технічних наук, доцент кафедри вищої математики Черкаського державного технологічного університету

КОНДРАТЬЄВА О. М.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики Черкаського державного технологічного університету

ОЛЕКСІЄНКО Н. В.,

кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики Черкаського державного технологічного університету

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ АНАЛІЗУ СИСТЕМ У ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЕЛЕКТРО- ТА РАДІОІНЖЕНЕРІВ

В роботі запропоновано базовий матеріал до серії підсумкових занять розділу «Теорія функції комплексної змінної та операційне числення» курсу вищої математики. Для реалізації наведених методичних рекомендацій передбачається проведення одного лекційного та двох лабораторних занять. Наведені розробки є елементами контекстного підходу до вивчення фундаментальних дисциплін природничого циклу для студентів галузі знань «Електроніка та телекомунікації», «Електрична інженерія» та «Автоматизація та приладобудування».

Ключові слова: контекстний підхід, прикладні задачі, математична модель, операційне числення, лінійна динамічна система, характеристики системи.

Постановка проблеми. Специфіка фундаментальної підготовки інженера передбачає не лише опанування ним специфічного понятійного апарату, набуття вмінь та навичок розв'язування математичних та фізичних задач, а й формування чітких уявлень про застосування математичних методів та фізичних моделей до вирішення прикладних інженерних задач.

У цьому зв'язку, перспективним напрямком розвитку методики викладання фундаментальних дисциплін природничого циклу є контекстний підхід [1]. В руслі даного підходу інформація подається студенту таким способом, щоб він міг чітко уявити де і як вона може бути використана в його майбутній професійній діяльності. У результаті, запропонована для засвоєння інформація легко набуває для студента особистісного змісту [1], значно підвищується мотивація його пізнавальної діяльності [2; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність проблеми розробки контекстноорієнтованих курсів вищої математики та фізики підкреслюється значним обсягом досліджень, проведених у цьому напрямку протягом останнього десятиліття [3-6]. У своїй більшості такі розробки стосуються підготовки педагогічних працівників та економістів-менеджерів. Однак задача створення лекційних курсів з вищої математики та фізики в контексті підготовки студентів електро- і радіотехнічних спеціальностей не може вважатися докорінно вирішеною [4-7].

Один із ключових моментів у процесі викладання курсу вищої математики для студентів електро- та радіотехнічних спеціальностей, де використання контекстного підходу є, на наш погляд, обов'язковим – це підсумкові заняття змістового модуля «Теорія функції комплексної змінної та операційне числення». Ці заняття (лекція та лабораторні роботи) мають бути присвячені практичному застосуванню набутих студентами знань і умінь до розв'язування задач ідентифікації та аналізу електричних

кіл. Однак кваліфікована підготовка таких занять з методичної точки зору є надзвичайно складною задачею, оскільки вимагає від викладача (математика) володіння матеріалом ряду суміжних спеціальностей: фізики, теоретичних основ електротехніки, теорії систем.

Мета даної статті – надати викладачам вищої математики методичну допомогу в розробці матеріалів вказаних занять. Хід заняття має охоплювати повний цикл вирішення задачі аналізу кола: 1) постановка задачі; 2) побудова математичної моделі; 3) вирішення задачі методами операційного числення; 4) аналіз розв’язку та його інтерпретація з точки зору теорії систем; 5) геометрична інтерпретація розв’язку задачі, порівняння теоретичних розрахунків з результатами експериментальних досліджень.

Виклад основного матеріалу. На лекції студентам пропонуємо розглянути електричне коло, зображене на рис. 1. На рисунку позначено:

1. E – джерело змінної ЕРС. Функцію $E = E(t)$ залежності миттєвого значення продукованої ним ЕРС від часу t будемо вважати вхідним сигналом системи.
2. R_1, R_2, R_3 – опори резисторів.
3. L_1, L_2 – індуктивності котушок.
4. C – ємність конденсатора.

Будемо також вважати R_3 корисним опором, а струм I_3 , що протікає через нього – вихідним сигналом.

Опори, індуктивності та ємності вважаємо сталими в часі, а довжину хвилі вхідного сигналу багато більшою за характерні розміри системи. Це дозволяє охарактеризувати систему як стаціонарну із зосередженими параметрами. Властивості такої системи незмінні в часі і не залежать від конкретної конфігурації з’єднувальних провідників, тому достатньо точно описуються принциповою схемою (рис. 1) [8].

Математичні моделі компонентів системи можна записати у вигляді [9; 10]:

$$U_R = RI, \quad U_C = \frac{1}{C} \int Idt, \quad U_L = L \frac{dI}{dt}. \quad (1)$$

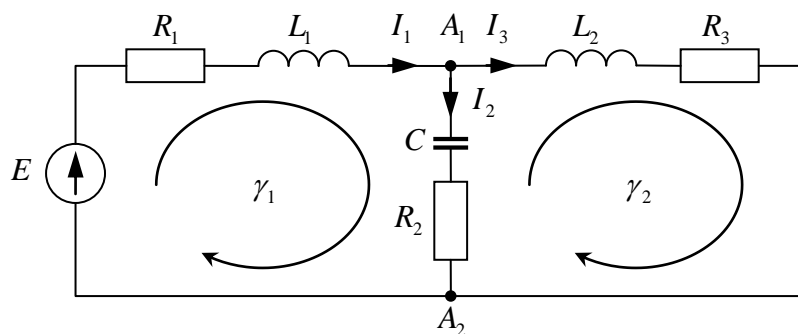


Рис. 1.

Оскільки

$$R(k_1 I_1 + k_2 I_2) = k_1 R I_1 + k_2 R I_2, \quad \frac{1}{C} \int (k_1 I_1 + k_2 I_2) dt = \frac{k_1}{C} \int I_1 dt + \frac{k_2}{C} \int I_2 dt,$$

$$L \frac{d(k_1 I_1 + k_2 I_2)}{dt} = k_1 L \frac{dI_1}{dt} + k_2 L \frac{dI_2}{dt},$$

то можемо стверджувати, що всі компоненти системи лінійні, отже і вся система лінійна. Оскільки формули (1) містять інтеграл і похідну, а для їх знаходження

недостатньо знати миттєве значення сили струму в поточний момент часу, то маємо справу з динамічною системою [11; 12].

Математична модель системи такого типу записується у вигляді лінійного диференціального рівняння із сталими коефіцієнтами

$$\begin{aligned} a_n \frac{d^n y}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} y}{dt^{n-1}} + a_{n-2} \frac{d^{n-2} y}{dt^{n-2}} + \dots + a_1 \frac{dy}{dt} + a_0 y = \\ = b_m \frac{d^m x}{dt^m} + b_{m-1} \frac{d^{m-1} x}{dt^{m-1}} + b_{m-2} \frac{d^{m-2} x}{dt^{m-2}} + \dots + b_1 \frac{dx}{dt} + b_0 x, \end{aligned} \quad (2)$$

де $x = x(t)$ вхідний сигнал, а $y = y(t)$ – вихідний сигнал системи. При цьому має виконуватись нерівність $m \leq n$. Число n називають порядком системи. З фізичних міркувань початкові умови цього диференціального рівняння як правило нульові:

$$y(0) = y'(0) = \dots = y^{(n-1)}(0) = 0. \quad (3)$$

Будемо вважати, що для досліджуваної системи також мають місце нульові початкові умови (3).

Математична модель може бути також записана у вигляді системи диференціальних рівнянь, яка завжди може бути зведена до рівняння виду (2) [9].

Зауважимо, що для досліджуваної задачі в рівностях (2) і (3) $x = E$, а $y = I_3$.

Для побудови моделі скористаємося законами Кірхгофа, які залишаються справедливими для миттєвих значень струмів в лінійних і нелінійних колах (без взаємної індукції гілок) із джерелами змінної ЕРС [8].

Перший закон стосується вузлів кола. Вузлом називається точка, в якій сходиться більш ніж два провідники. Струм, що тече до вузла будемо вважати таким, що має знак плюс, а від вузла – мінус.

Перший закон Кірхгофа стверджує, що алгебраїчна сума струмів, які сходяться у вузлі, дорівнює нулю:

$$\sum I_k = 0. \quad (4)$$

Рівняння виду (4) можна записати для кожного із n вузлів кола. Однак незалежними будуть лише $n - 1$ рівнянь, n -е буде їх наслідком.

Досліджуване коло містить два вузли A_1 та A_2 . Достатньо записати рівність (4) для вузла A_1 :

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0. \quad (5)$$

Другий закон стосується будь-якого виділеного у розгалуженому колі замкненого контура. Виберемо деякий напрямок обходу контура (наприклад, за годинниковою стрілкою).

Другий закон Кірхгофа стверджує, що алгебраїчна сума падінь напруги в будь-якому замкненому контурі дорівнює алгебраїчній сумі ЕРС вздовж того ж контура [11]:

$$\sum U_l = \sum E_k. \quad (6)$$

В кожному із сум відповідні доданки входять із знаком плюс, якщо вони співпадають із напрямком обходу контура, та із знаком мінус, якщо не співпадають з ним. Рівняння (6) може бути складено для всіх замкнених контурів, які можна виділити у даному розгалуженому колі. Однак незалежними будуть лише рівняння для тих контурів, які неможна отримати накладанням інших контурів один на одного.

Задане коло (рис. 1) містить два незалежні контури γ_1 та γ_2 . Контур, що утворюється периметром кола, може бути отриманий накладанням контурів γ_1 і γ_2 , тому незалежним не являється.

Для контура γ_1 маємо: $U_{R_1} + U_{L_1} + U_C + U_{R_2} = E$.

Враховуючи (1) остаточно отримаємо:

$$R_1 I_1 + L_1 \frac{dI_1}{dt} + \frac{1}{C} \int I_2 dt + R_2 I_2 = E. \quad (7)$$

$$\text{Для контура } \gamma_2: -U_C - U_{R_2} + U_{L_2} + U_{R_3} = 0.$$

Враховуючи (1) отримаємо:

$$-\frac{1}{C} \int I_2 dt + R_2 I_2 + L_2 \frac{dI_3}{dt} + R_3 I_3 = 0. \quad (8)$$

Об'єднавши рівняння (6), (7) і (8), отримаємо систему

$$\begin{cases} I_1 - I_2 - I_3 = 0, \\ R_1 I_1 + L_1 \frac{dI_1}{dt} + \frac{1}{C} \int I_2 dt + R_2 I_2 = E, \\ -\frac{1}{C} \int I_2 dt + R_2 I_2 + L_2 \frac{dI_3}{dt} + R_3 I_3 = 0. \end{cases} \quad (9)$$

Кількість незалежних рівнянь, складених за 1-им та 2-им правилами Кірхгофа, має дорівнювати кількості гілок (різних струмів) розгалуженого кола. Система рівнянь (9) містить три рівності, отже маємо математичну модель системи.

Додамо третє рівняння системи (9) до другого, та підставимо I_1 , виражену з першого рівняння у другу та третю рівність. Після елементарних перетворень отримаємо:

$$\begin{cases} L_1 \frac{dI_2}{dt} + (L_1 + L_2) \frac{dI_3}{dt} + R_1 I_2 + (R_1 + R_3) I_3 = E, \\ -\frac{1}{C} \int I_2 dt - R_2 I_2 + L_2 \frac{dI_3}{dt} + R_3 I_3 = 0. \end{cases}$$

Аби позбутися інтеграла у другому рівнянні про диференціюємо його

$$\begin{cases} L_1 \frac{dI_2}{dt} + (L_1 + L_2) \frac{dI_3}{dt} + R_1 I_2 + (R_1 + R_3) I_3 = E, \\ L_2 \frac{d^2 I_3}{dt^2} + R_3 \frac{dI_3}{dt} - R_2 \frac{dI_2}{dt} - \frac{1}{C} I_2 = 0. \end{cases} \quad (10)$$

Знайдемо зображення по Лапласу для лівих і правих частин рівнянь системи (10). Позначимо \mathbf{I}_2 , \mathbf{I}_3 та \mathbf{E} – зображення для I_2 , I_3 та E відповідно. Враховуючи властивість диференціювання оригінала та нульові початкові умови, отримаємо, що зображеннями похідних $\frac{dI_2}{dt}$, $\frac{dI_3}{dt}$, $\frac{d^2 I_3}{dt^2}$ будуть, відповідно, вирази $p\mathbf{I}_2$, $p\mathbf{I}_3$ та $p^2\mathbf{I}_3$.

Тоді, з урахуванням лінійності перетворення Лапласа, маємо:

$$\begin{cases} L_1 p \mathbf{I}_2 + (L_1 + L_2) p \mathbf{I}_3 + R_1 \mathbf{I}_2 + (R_1 + R_3) \mathbf{I}_3 = \mathbf{E}, \\ L_2 p^2 \mathbf{I}_3 + R_3 p \mathbf{I}_3 - R_2 p \mathbf{I}_2 - \frac{1}{C} \mathbf{I}_2 = 0. \end{cases} \quad (11)$$

Або після зведення подібних

$$\begin{cases} (L_1 p + R_1) \mathbf{I}_2 + ((L_1 + L_2) p + R_1 + R_3) \mathbf{I}_3 = \mathbf{E}, \\ -\left(R_2 p + \frac{1}{C}\right) \mathbf{I}_2 + (L_2 p^2 + R_3 p) \mathbf{I}_3 = 0. \end{cases}$$

За умовою задачі ми маємо визначити струм I_3 , тому виключимо з системи струм I_2 . Для цього помножимо друге рівняння на вираз $\frac{L_1 p + R_1}{R_2 p + 1/C}$ та додамо до першого рівняння. Отримаємо:

$$\frac{(L_2 p^2 + R_3 p)(L_1 p + R_1)}{R_2 p + 1/C} \mathbf{I}_3 + ((L_1 + L_2)p + R_1 + R_3) \mathbf{I}_3 = \mathbf{E}.$$

Після елементарних перетворень знайдемо відношення зображень вихідного та вхідного сигналів

$$\mathbf{H}(p) = \frac{\mathbf{I}_3(p)}{\mathbf{E}(p)} = \frac{R_2 p + \frac{1}{C}}{ap^3 + bp^2 + cp + d}, \quad (12)$$

$$\text{де } a = L_1 L_2, \quad b = L_2 R_1 + (L_1 + L_2) R_2 + L_1 R_3, \quad c = R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3 + \frac{L_1 + L_2}{C}, \quad d = \frac{R_1 + R_3}{C}.$$

Функцію $\mathbf{H}(p)$ називають передаточною функцією системи або операторним коефіцієнтом передачі. Якщо ця функція відома, то пошук вихідної реакції системи на вхідний сигнал $x(t)$ розбивається на три етапи:

1. Знаходження зображення вхідного сигналу $x(t) \hat{=} \mathbf{X}(p)$.
2. Обчислення зображення вихідного сигналу $\mathbf{Y}(p) = \mathbf{H}(p)\mathbf{X}(p)$.
3. Знаходження оригіналу для вихідного сигналу $\mathbf{Y}(p) \hat{=} y(t)$.

Передаточна функція повністю характеризує систему.

Підставляючи в передаточну функцію уявний аргумент $p = i\omega$, отримаємо частотний коефіцієнт передачі

$$K(\omega) = \mathbf{H}(i\omega). \quad (13)$$

Функцію $|K(\omega)|$ називають амплітудно-частотною характеристикою (АЧХ) системи, а функцію $\arg(K(\omega))$ – фазочастотною характеристикою (ФЧХ). Функцію $h(t)$, яка є оригіналом для передаточної функції $\mathbf{H}(p)$ називають імпульсною характеристикою системи. За властивістю зображення згортки маємо основну властивість імпульсної характеристики:

$$y(t) = \int_0^t h(\tau)x(t-\tau) d\tau.$$

Зауважимо також, що з рівняння (12) можна легко отримати дійсну математичну модель системи у вигляді лінійного диференціального рівняння 3-го порядку

$$a \frac{d^3 I_3}{dt^3} + b \frac{d^2 I_3}{dt^2} + c \frac{dI_3}{dt} + dI_3 = R_2 \frac{dE}{dt} + \frac{1}{C} E.$$

Проаналізуємо отриманий результат. Знаменник дроби (12) є многочленом 3-го степеня з дійсними коефіцієнтами. Він може мати:

- 1) три дійсні різні корені $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$;
- 2) три дійсні корені, два з яких співпадають, $\alpha_1, \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha$;
- 3) три дійсні корені, які співпадають, $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha$;
- 4) один дійсний корінь α та два комплексно-спряжених кореня $\beta \pm i\gamma$.

Передаточна функція, відповідно, матиме вигляд:

- 1) $\mathbf{H}(p) = \frac{a_1}{p - \alpha_1} + \frac{a_2}{p - \alpha_2} + \frac{a_3}{p - \alpha_3}$;
- 2) $\mathbf{H}(p) = \frac{a_1}{p - \alpha_1} + \frac{a_2}{p - \alpha} + \frac{a_3}{(p - \alpha)^2}$;
- 3) $\mathbf{H}(p) = \frac{a_1}{p - \alpha} + \frac{a_2}{(p - \alpha)^2} + \frac{a_3}{(p - \alpha)^3}$;

$$4) \mathbf{H}(p) = \frac{a_1}{p-\alpha} + \frac{a_2(p-\beta)}{(p-\beta)^2 + \gamma^2} + \frac{a_3\gamma}{(p-\beta)^2 + \gamma^2}.$$

Імпульсну характеристику системи знайдемо за допомогою оберненого перетворення Лапласа:

$$1) h(t) = a_1 e^{\alpha t} + a_2 e^{\alpha t} + a_3 e^{\alpha t}; \quad 2) h(t) = a_1 e^{\alpha t} + (a_2 + a_3 t) e^{\alpha t};$$

$$3) h(t) = \left(a_1 + a_2 t + a_3 \frac{t^2}{2} \right) e^{\alpha t}; \quad 4) h(t) = a_1 e^{\alpha t} + a_2 e^{\beta t} \cos \gamma t + a_3 e^{\beta t} \sin \gamma t.$$

Імпульсна характеристика $h(t)$ показує, як реагує система на вхідний сигнал у вигляді δ -функції [9] (нескінченно короткого імпульсу одиничної енергії).

Проведення розрахунків з конкретними числовими даними та їх наочна геометрична інтерпретація має бути проведена на лабораторних заняттях з використанням обчислювальної техніки та відповідного програмного забезпечення.

Нижче розглянемо результати розрахунків, проведених нами в системі Mathcad.

Використаємо два набори числових даних. Перший відповідає ситуації, коли знаменник дроби (12) має дійсні різні корені, а другий – наявності двох комплексно-спряжених коренів.

2. Нехай $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 100$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $L_1 = 1$ мГн, $L_2 = 5$ мГн, $C = 15$ мкФ.

Тоді передаточна функція визначається рівністю:

$$\mathbf{H}(p) = \frac{100p + \frac{200000}{3}}{\frac{p^3}{200000} + \frac{609p^2}{1000} + 904p + \frac{1000000}{3}}.$$

$\mathbf{H}(p)$ є комплексною функцією комплексного аргументу p , тому її геометричну інтерпретацію наводити не будемо.

За формулою (13) визначимо амплітудно-частотну характеристику системи (рис. 2а). З рисунку видно, що максимум АЧХ знаходиться на нульовій частоті. Зі збільшенням частоти АЧХ асимптотично наближається до нуля. Таку систему можна інтерпретувати як фільтр нижніх частот.

Виконавши засобами Mathcad обернене перетворення Лапласа для функції $\mathbf{H}(p)$, знайдемо також імпульсну характеристику системи (рис. 2б):

$$h(t) = 1.481e^{-665.179t} + 165.924e^{-833.103t} - 167.406e^{-12030.1719t}.$$

Далі розглянемо сигнали

$$x_1(t) = 5 \sin(5000t) \quad \text{та} \quad x_2(t) = 5 \sin(8000t) \quad (14)$$

як приклади вхідних сигналів системи.

Знайдемо образи цих сигналів:

$$\mathbf{X}_1(p) = \frac{25000}{p^2 + 25000000}, \quad \mathbf{X}_2(p) = \frac{40000}{p^2 + 64000000}.$$

Після чого обчислимо добутки $\mathbf{Y}_1(p) = \mathbf{H}(p)\mathbf{X}_1(p)$ і $\mathbf{Y}_2(p) = \mathbf{H}(p)\mathbf{X}_2(p)$. Виконавши для них обернене перетворення Лапласа, знайдемо вихідні сигнали системи $y_1(t)$ і $y_2(t)$, графіки яких проілюстровано на рисунках 2в та 2г. З рисунків видно, що амплітуда більш високочастотного сигналу менша. Це пояснюється відповідним зменшенням значення АЧХ системи для вибраних частот 5000 рад·Гц та 8000 рад·Гц.

2. Нехай $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 100$ Ом, $L_1 = 1$ мГн, $L_2 = 5$ мГн, $C = 15$ мкФ.

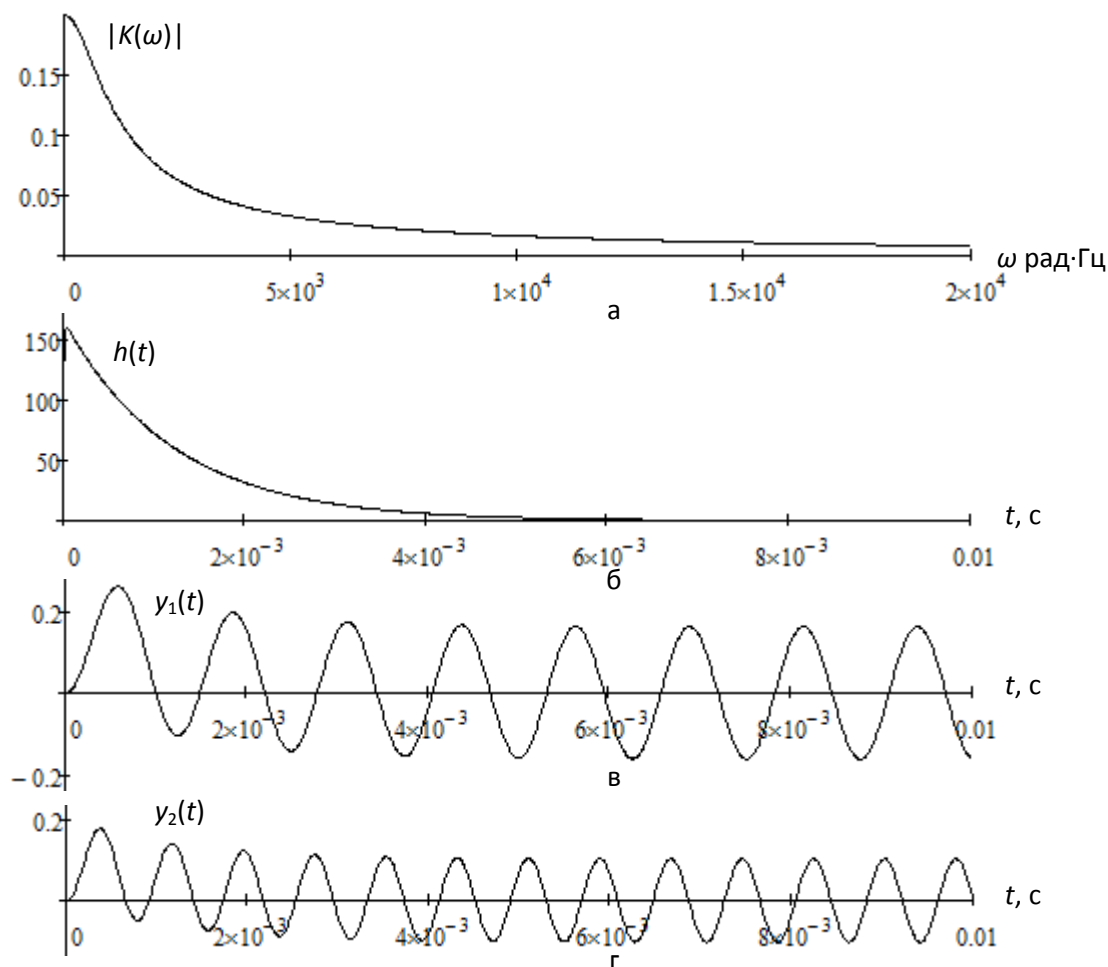


Рис. 2.

Тоді маємо передаточну функцію:

$$\mathbf{H}(p) = \frac{2p + \frac{200000}{3}}{\frac{p^3}{200000} + \frac{117p^2}{1000} + 702p + \frac{20200000}{3}}.$$

Аналогічно до пункту 1 знайдемо АЧХ (рис. 3а) та імпульсну характеристику системи (рис. 3б):

$$h(t) = 14.089e^{-197435t} + (81.006\sin(8053.917t) - 14.089\cos(8053.917t))e^{-1828245t},$$

а також реакцію системи на сигнали (14) (рис. 3в та 3г).

Аналіз графіка АЧХ системи показує, що, у даному випадку, максимум АЧХ знаходиться на частоті відмінній від нуля. Із формули імпульсної характеристики бачимо, що $\omega_{\max} = 8053.917$ рад·Гц.

Цим пояснюється більша амплітуда реакції системи на вхідний сигнал з частотою 8000 рад·Гц, оскільки ця частота ближче до ω_{\max} ніж 5000 рад·Гц.

При виконанні лабораторної роботи студентам має бути запропоновано провести варіювання параметрів системи та вхідних сигналів у певних межах, проаналізувати як змінюються характеристики системи (амплітудно-частотна та імпульсна) та реакція системи на вхідний сигнал. Клас вхідних сигналів слушно доповнити функцією увімкнення (функція Хевісайда), П-подібним та гауссовим імпульсом. Можливі також інші варіанти на розсуд викладача чи студента.

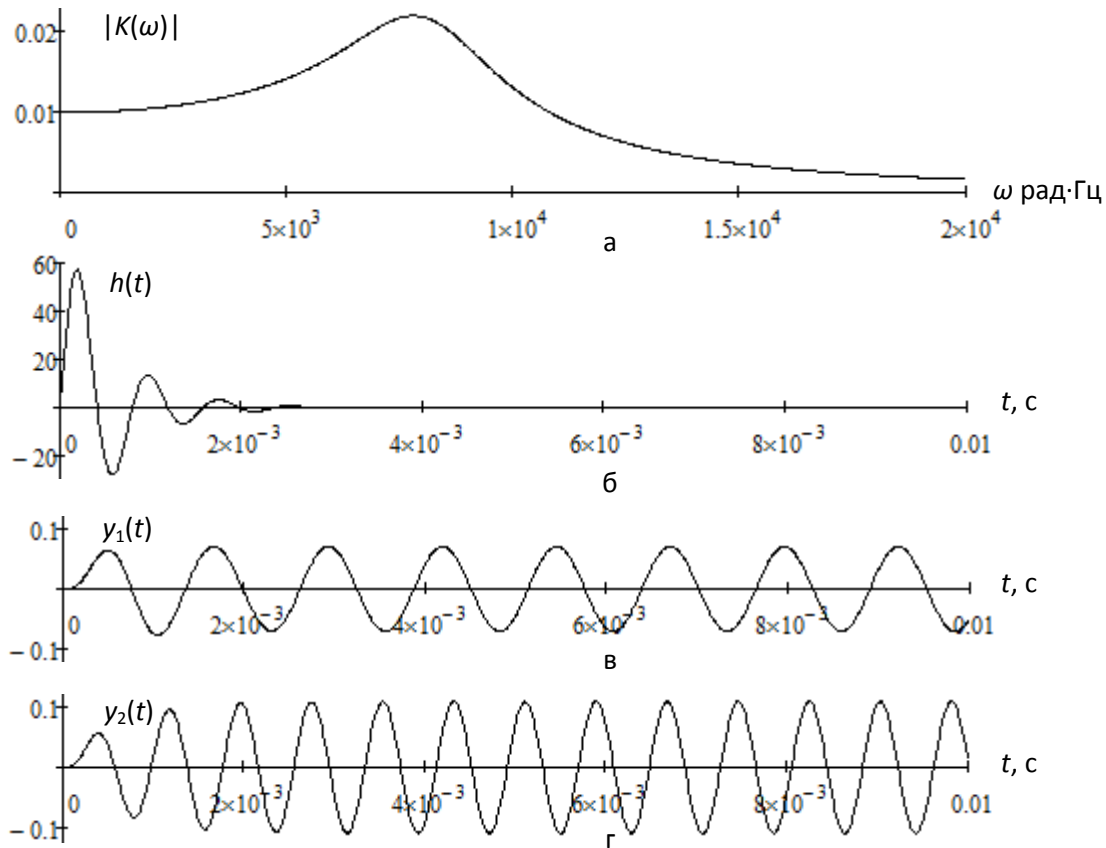


Рис. 3.

Студент має зробити висновки про залежність характеристик системи від її параметрів, та зв'язок між виглядом вихідного сигналу (особливо в ділянці перехідного процесу) та характеристиками системи.

Студент повинен скласти чітке уявлення про те, як працюють математичні методи в прикладних задачах ідентифікації та аналізу систем. У найкращому випадку студент має напрацювати навичку в ідентифікації систем по вигляду її реакції на типові тестові вхідні сигнали. В умовах обчислювального експерименту цього досягти доволі просто, оскільки зміна параметрів системи не вимагає її фізичної перебудови із заміною елементів. Крім того математичні розрахунки дозволяють експериментувати з фізично неможливими нестійкими системами, що включають елементи з нульовим або від'ємним опором.

По можливості, заключна лабораторна робота має бути проведена в рамках курсу фізики. Ця робота передбачає побудову фізичної моделі досліджуваної системи та вимірювання за допомогою осцилографа параметрів вхідних і вихідних сигналів. Студент повинен зробити висновок про відповідність результатів вимірювань з теоретичними розрахунками.

Отже, за результатами циклу 3-х занять (одне лекційне заняття та дві лабораторні роботи) мають бути сформовані базові поняття теорії систем, такі як: передаточна функція, амплітудно-частотна характеристика, фазочастотна характеристика, імпульсна характеристика системи з чітким розумінням фізичного та математичного змісту цих понять та уміннями і навичками їх застосування до прикладних задач ідентифікації та аналізу систем.

Висновки. Таким чином, в роботі запропоновано ряд методичних напрацювань, що ілюструють застосування задач з практичним змістом в курсі фундаментальної підготовки інженерів, зокрема, в розділі «Теорія функції комплексної змінної та

операційне числення». Вказані задачі відносяться до розділу «Лінійні електричні кола», який становить базове ядро курсів «Теоретичні основи електротехніки» та «Радіотехнічні кола і сигнали».

Запропоновані розробки мають допомогти викладачам дисциплін «Вища математика» та «Фізика» у взаємній інтеграції їх курсів та наближенні змісту даних дисциплін до потреб профільної інженерної підготовки.

Зауважимо, що задачі, які приводять до аналогічних математичних моделей, можуть бути переформульовані в термінах механічних, гідравлічних чи тепломеханічних систем та використані при підготовці інженерів-механіків.

Список використаної літератури

1. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М. : Высшая школа, 1991. – 207 с.
2. Формирование мотивации познавательной деятельности в контекстном обучении: автореф. дис. канд. пед. наук. / В. Н. Кругликов. – М., 1996. – 20 с.
3. Krisnandari Ekowati Ch. The Application of Contextual Approach in Learning Mathematics to Improve Students Motivation At SMPN 1 Kupang / Ch. Krisnandari Ekowati Muhammad Darwis, H. M. D. Pua Upa & Suradi Tahmir // International Education Studies. –2015. – Vol. 8, No. 8. – p. 81-86.
4. Каргёжникова А.Н. Использование технологии контекстного обучения математике в вузе / А. Н. Каргёжникова, Д. А. Каргёжников // Современные технологии образования в условиях его модернизации: материалы науч.-практич. конф. Чита: ЗИП СибУПК. – 2003. – С. 53 - 58.
5. Профессиональный контекст математической подготовки будущих учителей математики в педвузе: автореф. канд. пед. наук. / О. В. Тумашева. – Красноярск, 2004. – 23 с.
6. Леонова Н.В. Контекстный подход как альтернатива традиционному чтению лекций / Н. В. Леонова // Физика в школе и вузе. Сб. научн. ст. СПб. – 1998. – С.140-142.
7. Кондратьева О. М. Некоторые способы осуществления контекстного подхода к обучению высшей математике / О. М. Кондратьева // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования. Герценовские чтения – 2012. Материалы научной конференции, 16-21 апреля – 2012., С-Пб.: БАН. – 2012 – С.175-181.
8. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: электрические цепи / Л. А. Бессонов – М. : Высшая школа, 1996. – 638 с.
9. Engineering Mathematics Through Applications / Kuldeep Singh. – United Kingdom : Palgrave MacMillan, 2014. – 944 p.
10. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике: Учеб. Для вузов / Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 496 с.
11. Ключка К. М. Методи отримання інтегральних динамічних моделей електричних кіл / К. М. Ключка // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2009. – № 1. – С. 28–30.
12. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1982. – 496 с.

References

1. Verbitskiy, A. A. (1991). Active learning in higher education: the contextual approach. Moscow: Vysshaya shkola (in Russ.)
2. Kruglikov, N. (1996). Formation of motivation of cognitive activity in contextual training. Moscow (in Russ.)
3. Krisnandari Ekowati, Ch., Muhammad Darwis, H. M. D. Pua Upa & Suradi Tahmi(2015). The Application of Contextual Approach in Learning Mathematics to Improve Students Motivation At SMPN 1 Kupang (International Education Studies Vol. 8, No. 8).
4. Kartjozhnikova, A. N. (2003). The use of mathematics in the context of training technology university. Sovremennye tehnologii obrazovaniya v usloviyah ego modernizacii (Modern technology education in its modernization). – PP. 53 – 58 (in Russ.)
5. Tumasheva, O. V. (2004). Professional context of mathematical preparation of the future mathematics teachers in a teacher training University. Krasnojarsk (in Russ.)
6. Leonova, N. V.(1998). Contextual approach as an alternative to traditional lectures. Fizika v shkole i vuze (Physics in schools and universities). – PP. 140-142 (in Russ.)
7. Kondrat'eva, O. M.(2012). Some methods of the context hike to higher mathematics learning. Nekotorye aktualnye problemy sovremennoi matematiki i matematicheskogo obrazovaniia. Gertsenovskie chteniia – 2012 (Some actual problems of modern mathematics and mathematics education. Gertsenovskie reading - 2012). – PP. 175-181 (in Russ.)

8. Bessonov, L. A. (1984). Theoretical fundamentals of electricity. Moscow: Vysshaya shkola (in Russ.)
9. Kuldeep, Singh. (2014) Engineering Mathematics Through Applications. Palgrave MacMillan
10. Zarubin, V. S. (2003). Mathematical modeling technique. Moscow: Izd-vo MGTU im. N.Je. Bauman (in Russ.)
11. Klyuchka, K. M. (2009) Methods of dynamic models of integrated circuits. *Visnik Cherkaskogo derzhavnogo tehnologichnogo unIversitetu (Bulletin of Cherkasy State Technological University)*, – pp. 28–30 (in Ukr.)
12. Savelev, I. V. (1982) Course of General Physics, Vol. 2. Electricity and Magnetism. Waves. Optics. Moscow: Nauka (in Russ.)

DIDKOWSKY R.,

Doctor of Science (Technical Sciences), Associate Professor of Higher Mathematics Department, Cherkasy state technological university

KONDRATYEVA O.,

Philosophy Doctor, Associate Professor of Higher Mathematics Department, Cherkasy state technological university

OLEKSIENKO N.,

Philosophy Doctor, Associate Professor of Higher Mathematics Department, Cherkasy state technological university

APPLIED PROBLEMS OF SYSTEM ANALYSIS IN PHYSICS AND MATHEMATICS EDUCATION OF ELECTRICAL AND RADIO ENGINEERS

Abstract. Introduction. *Future engineers must form a clear notion of mathematical methods and models application to solving applied engineering problems. It manages thanks to learning basic mathematics and physics (fundamentals of engineering education). The contextual approach to the teaching of physics and mathematics successfully resolves this issue and furthermore it increases motivation for learning.*

Purpose. *We select as example the topic «The theory of functions of a complex variable and Operational calculus» of higher mathematics. Implementation of the contextual approach to the teaching of this topic requires from the lecturer enhanced knowledges in Physics, Electrical engineering and System analysis. But the lecturer is (traditional) a mathematical specialist. The goal of this paper is methodical helping for a lecturer to developing the lesson and labs based on solving tasks of the Electrical network identification and analysis.*

Methods. *Content of the proposed lesson and labs are the full cycle of the Electrical network identification and analysis process. It is the problem formulation, the developing a mathematical model, problem solving with methods of Operational calculus, solution analysis (analytic and geometric).*

We recommend performing numerical calculation and geometric interpretation of the problem solution on computer lab using for example Mathcad.

Results. *As results student should understand the next basic concepts of System theory (Transfer function, Frequency response, Impulse response). He must have clearly opinion about physic and mathematical sense of this concepts and skills of using them to solving applied problem.*

Conclusion. *This paper helps mathematics and physics lecturers to integrate their courses and make them closer to professional engineering education.*

Keywords: *contextual approach, applied engineering problems, mathematical model, Operational calculus, Linear time-invariant system, response functions.*

*Одержано редакцією 17.10.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

УДК 372.851 : 514

ТАРАСЕНКОВА Н. А.,

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри математики та методики
навчання математики Черкаського
національного університету імені Богдана
Хмельницького

СЕРДЮК З. О.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
математики та методики навчання математики
Черкаського національного університету імені
Богдана Хмельницького

ОРГАНІЗАЦІЯ ВСТУПНОГО УРОКУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ВЗАЄМНЕ РОЗМІЩЕННЯ ДВОХ ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ»

Стаття призначена дослідженню проблеми організації підготовки учнів до успішного сприймання нового навчального матеріалу, пов'язаного із взаємним розміщенням двох площин у просторі. Обґрунтовується потреба у спеціальному вступному уроці до цієї теми. Розкриваються особливості змісту навчання та організації роботи учнів на такому уроці.

Ключові слова: старша школа, навчання стереометрії, дві площини в просторі, дослідницька діяльність учнів, практична робота на уроці

Постановка проблеми. Як відомо, вивчення перших тем курсу стереометрії є надто трудним для учнів, зокрема через те, що під час вивчення цього навчального матеріалу учням необхідно спиратися на зображення необмежених просторових об'єктів – прямих і площин, які по-різному розташовуються в просторі. При цьому неминучими є конфлікти між логічним і візуальним, потужність яких може бути значною [3]. Тому основні навчальні задачі під час вивчення взаємного розміщення прямих і площин у просторі необхідно пов'язувати, по-перше, зі створенням *уявлень* десятикласників про взаємне розміщення цих об'єктів у просторі, а по-друге, – із візуальною адаптацією учнів до відповідних просторових зображень. Це означає, що до кожної навчальної теми курсу стереометрії, де вивчається взаємне розміщення прямих і площин у просторі, необхідним є вступний урок.

Постановка зазначених навчальних задач на вступному уроці, зокрема до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі», має здійснюватись з урахуванням особливостей знаково-символічних засобів фіксації навчального математичного змісту й специфіки тієї знаково-символічної діяльності, у межах якої відбуватиметься оперування інформацією [3]. Тому відповідний візуальний тренаж доцільно проводити в три етапи. На першому етапі необхідно організувати маніпулювання з предметами, що виступатимуть замісцувачами прямих і площин. Для цього потрібно, щоб на уроці в розпорядженні кожного учня було принаймні таке *індивідуальне обладнання*: декілька в'язальних спиць (олівців чи ручок) як моделей прямих; пластилін для фіксації окремих положень прямих; модель опорної площини – таця, дощечка, пластина з пінопласту, на якій кріпитимуться прямі; кілька аркушів паперу. В якості інших площин можна використовувати зошити, підручники тощо. На другому етапі бажано використати каркасні макети многогранників та їх спеціальні зображення, на яких за допомогою тонування передається об'ємність зображених об'єктів. Лише на третьому етапі можна переходити до аналізу особливостей взаємного розміщення прямих і площин у просторі на їх геометричних зображеннях.

Отже, основними видами діяльності учнів на вступному уроці, зокрема до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі», мають бути схематизація і

моделювання. Тому вступний урок необхідно організувати як практичну роботу з елементами дослідження. При цьому логічна стрункість розкриття матеріалу теми забезпечуватиметься логікою дослідницької діяльності учнів. Кожний емпіричний факт, який учні одержать у ході практичної роботи, доцільно супроводжувати коментарем: «*Зі строгим обґрунтуванням одержаного факту ви ознайомитесь на наступних уроках*».

Аналіз актуальних досліджень. Проблемам навчання систематичного курсу стереометрії присвячено чимало досліджень (Бевз Г. П., Бурда М. І., Бевз В. Г., Колягін Ю. М., Семенович О. Ф., Слєпкань З. І., Столяр О. А., Тарасенкова Н. А., Швець В. О. та ін.). Проте поза увагою дослідників залишилися питання візуально-змістової підготовки учнів до вивчення взаємного розміщення прямих і площин у просторі як основи для якісного сприймання й засвоєння змісту навчального матеріалу.

Мета статті – розкрити особливості організації вступного уроку до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі» курсу геометрії 10 класу.

Виклад основного матеріалу. На вступному уроці до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі» [1, 2] доцільно поставити таку *дидактичну мету*: формувати в учнів уявлення про особливості взаємного розміщення двох площин у просторі, досвід упізнавання площин на макетах і зображеннях просторових фігур, уміння копіювати зображення за клітинками.

Урок доцільно розпочати із фронтального опитування:

1. Як можуть взаємно розміщуватися у просторі дві точки?
2. Яким може бути взаємне розміщення двох прямих у просторі?
3. Яке взаємне розміщення можуть мати у просторі дві прямі, що перетинаються?
4. Чи можуть перетинатися дві мимобіжні прямі? А дві паралельні прямі?
5. Чи правильно, що серед країв аркуша паперу є такі, що лежать на мимобіжних прямих?
6. Приклади яких прямих можна побачити на аркуші паперу?
7. Приклади яких прямих можна побачити в приміщенні класної кімнати?

Далі можна запропонувати учням завдання на пригадування й доповнення. Наприклад: «Через певну точку простору можна провести ... прямих і ... площин». Якщо задання виконується усно, тоді вчитель проголошує основний текст і робить паузи в тих його місцях, де учні повинні зробити вставки. Такі доповнення учні виконують усно (або по пам'яті, або спираючись на допустимі підказки). На розглядуваному уроці цю роботу доцільно організувати в такий спосіб.

1. Один із учнів озвучує текст завдання, спираючись на власні записи у четвертому стовпчику таблиці 1. Тут доцільно підказати учням, що формулювати завдання можна не тільки в стверджувальній формі (так, як наведено вище), але і в запитальній формі. Наприклад: «Скільки прямих і площин може проходити через дві точки простору, що не збігаються?». На нашу думку, потрібно всіляко заохочувати учнів до урізноманітнення формулювань. Бажано наголосити на тому, що запитання краще формулювати урозбід, а не послідовно – рядок за рядком таблиці.

2. Другий учень дає відповідь на поставлене запитання або по пам'яті, або спираючись на ті записи в таблиці 1, які він зробив удома.

3. Третій учень класу має завдання перевірити за власними записами правильність відповіді, що прозвучала.

Учасників цих трійок доцільно не призначати зарані. Їх краще називати в ході уроку. На перевірку домашнього завдання і повторення доцільно витратити не більше 5–7 хвилин.

Далі на уроці доцільно організувати практичну роботу.

1. Дослідження питання про можливість проведення площини через три точки. Постановку завдання дослідження важливо розпочати такими словами: «На попередньому уроці ми з'ясували, що через дві точки у просторі завжди можна провести площину, причому не одну. А чи можна провести площину через три точки? А через чотири точки? Щоб дізнатися про це, проведемо дослідження. Будемо використовувати пластилінові кульки як моделі точок, а тацю та аркуші паперу – як моделі площин».

Міркуючи далі, разом з учнями важливо з'ясувати, що три кульки завжди можна розташувати на таці. При цьому їх можна розмістити двома способами – так, щоб усі вони лежали на одній прямій, і так, щоб вони не лежали на одній прямій.

Перший випадок зводиться до вже розглянутого. Тут доцільним є запитання до учнів про сутність цього випадку. Висновок можна ще раз продемонструвати практично – три кульки, що лежать на одній прямій, розміщено в площині, яку демонструє таця, а за допомогою аркушів паперу продемонструвати інші площини, що можуть проходити через дані три точки.

Другий випадок потребує кількох демонстрацій. По-перше, учні повинні одержати емпіричний результат, що через три точки **завжди можна** провести площину. По-друге, вони повинні дійти висновку, що через три точки, які не лежать на одній прямій, можна провести **єдину** площину.

Краще за все до таких висновків можна підвести учнів за допомогою порівняння ситуацій із трьома кульками та чотирма кульками. Якщо і три, і чотири кульки завжди можна розташувати на таці, то залишивши на ній тільки дві кульки, а інші «відірвавши» від цієї площини, одержимо принципово різні ситуації. До двох кульок, що лежать на таці, й третьої, що тримаємо в руках, завжди можна прикласти аркуш цупкого паперу, не вигинаючи його. А от якщо дві кульки лежать на таці, а ще дві тримаємо в руках, то без вигинань прикласти аркуш паперу до всіх них вдасться не завжди.

Тепер можна сформулювати висновок: Через три точки, що не лежать на одній прямій, завжди можна провести площину, до того ж єдину. Тому, для найменування площини можна використовувати будь-які три її точки, що не лежать на одній прямій. Наприклад, якщо на площині розташовані точки A , B і C , які не лежать на одній прямій, то її можна назвати так – площина ABC .

Зауважимо, що не потрібно вимагати від учнів запам'ятовування точного формулювання цього висновку. Достатньо, щоб учні вміли упізнавати цей факт на малюнках й у практичних ситуаціях та давати назву площині за її трьома точками.

Для закріплення пропонуємо учням виконати вправи №№ 19, 22, 25 завдання 1 (табл. 2) [2]. Назви площин учні записують в зошитах.

Бажано запобігати передчасних висновків учнів щодо можливих назв зазначених у завданні площин. Наприклад, на малюнку до вправи № 19 зображено куб, у нижній основі $ABCD$ якого проведено діагоналі й позначено точку O їх перетину. У даній вправі можливість використати й точку D для назв площини ABC не є безумовною. Справа в тім, що в умові завдання не обговорено ні того, що точка D належить площині ABC , ні того, що на малюнку зображено куб. Отже, якщо учень назве цю площину ABD , потрібно зупинити його запитанням: «А чи впевнений ти, що точка D належить площині ABC ?». Тільки після того, як вчитель доповнить умову завдання даними про те, що точка D належить площині ABC , можна прийняти відповідь учня як правильну. Властивості куба для обґрунтування такої можливості використовувати недоцільно.

2. Дослідження взаємного розміщення двох площин у просторі. У ході практичної роботи послідовно одержуємо результати, які наведено у другому й третьому стовпчиках таблиці 3. Відповідні записи учні роблять у заготовці такої таблиці.

Особливо ретельно розбираємо ситуацію щодо перпендикулярності площин. Зазначимо, що на цьому уроці недоцільно давати означення перпендикулярним площинам, оскільки взаємне розміщення прямої і площини в просторі розглядатиметься на наступному уроці.

Формування уявлень учнів про поняття перпендикулярних і неперпендикулярних площин доцільно провести поетапно. На першому етапі доцільно продемонструвати приклади перпендикулярних і неперпендикулярних площин із довілля. На другому етапі варто приділити увагу формуванню уявлень учнів про процедуру вимірювання кута між площинами, а на третьому етапі – з'ясувати деякі ознаки перпендикулярних і неперпендикулярних площин.

Використовуючи підручник як засіб для демонстрації, показуємо учням приклади перпендикулярних і неперпендикулярних площин. Разом з учнями відшукуємо кілька прикладів таких площин у класній кімнаті.

Формування уявлень учнів про особливості вимірювання кута між площинами проводимо за допомогою практичної роботи. Бажано, щоб учні виконували практичну роботу синхронно із демонстрацією, яку проводитиме вчитель.

Для демонстрації знадобляться сімнадцять аркушів цупкого паперу. Вісім із них будемо використовувати як моделі площин, що перетинаються. На кожному з цих аркушів посередині проводимо пряму a , за якою потім згинатимемо аркуш. Одна половина аркуша символізуватиме площину α , друга – площину β . Під час виконання практичної роботи чотири аркуші згинатимемо так, щоб одержати перпендикулярні площини α і β , а решту – щоб одержати не перпендикулярні площини. Відповідні пари моделей у подальшому використовуватимемо для порівняння ситуацій.

На кожному з аркушів першої пари проводимо пряму, перпендикулярну до прямої a . Її півпрямі називаємо b і c . Після згинання аркуша вони символізуватимуть прямі у площинах α і β , за якими ці площини перетинає деяка третя площина. Позначаємо прямі кути.

На аркушах другої пари півпряму b проводимо перпендикулярно до прямої a , півпряму c – не перпендикулярно до прямої a . Відповідно позначаємо кути. На аркушах третьої пари перпендикулярно до прямої a проводимо півпряму c , а півпряму b – не перпендикулярно.

На аркушах четвертої пари обидві півпрямі проводимо не перпендикулярно до прямої a .

Згинаємо усі аркуші за прямою a . Одержуємо чотири моделі перпендикулярних площин і чотири моделі неперпендикулярних площин.

Дев'ять аркушів, що залишилися із заготовлених, використовуємо як моделі третьої площини γ , що перетинатиме певним чином задані площини α і β та пряму їх перетину a . На кожному з аркушів загинаємо краї для приклеювання.

На п'яти аркушах лінії відгину мають залишитися перпендикулярними. На решті аркушів під час практичної роботи один із країв загинатиметься так, щоб утворилася модель гострого чи тупого кута.

Послідовно завершуємо виконання моделей у відповідних парах, одночасно порівнюючи одержані результати. Їх бажано занотовувати у таблиці 4, використовуючи символіку. Нагадаємо, що для символічного позначення прямих, що не є перпендикулярними, можна скористатися знаком « \times ». Узагалі, такий знак є загальним для усіх випадків перетину прямих. Проте, за домовленістю, яка виникає вже на першому уроці, його можна використовувати для позначення неперпендикулярних прямих.

Таблиця 4

Перша пара	$b \perp a, c \perp a$	$b \perp c$	$\alpha \perp \beta$
------------	------------------------	-------------	----------------------

моделей		$b \times c$	$\alpha \times \beta$
Друга пара моделей	$b \perp a, c \times a$	$b \perp c$	$\alpha \perp \beta$
		$b \times c$	$\alpha \times \beta$
Третя пара моделей	$b \times a, c \perp a$	$b \perp c$	$\alpha \perp \beta$
		$b \times c$	$\alpha \times \beta$
Четверта пара моделей	$b \times a, c \times a$	$b \perp c$	$\alpha \times \beta$
		$b \times c$	
		$b \times c$	$\alpha \perp \beta$

За першими трьома парами модельних ситуацій виникає гіпотеза про те, що перпендикулярність двох площин можна встановити за системою двох умов: 1) чи є серед прямих b і c принаймні одна така, що перпендикулярна до прямої a ; 2) чи є перпендикулярними прямі b і c .

Але дослідження четвертої пари моделей спростовує таку гіпотезу. Справді, можна побудувати модель перпендикулярних площин, коли $b \times a, c \times a$ і $b \times c$.

Під час дослідження четвертої ситуації моделі краще будувати дещо за іншим планом. Зокрема модель неперпендикулярних площин, які перетинає третя площина, доцільно створити за таким планом:

- прямі b і c у площинах α і β проведені так, що $b \times a, c \times a$;
- в якості моделі площини γ використовуються два аркуші:
 - 1) аркуш, краї якого є перпендикулярними, тобто моделюють ситуацію $b \perp c$ (I випадок розміщення площини γ , нехай вона позначатиметься γ');
 - 2) аркуш, краї якого не є перпендикулярними, тобто моделюють ситуацію $b \times c$ (II випадок розміщення площини γ , нехай вона позначатиметься γ'');
- кожний аркуш, що символізує площину γ , на моделі приклеюється, наприклад, до площини β за прямою c й розташовується не перпендикулярно до площини β ;
- аркуш з моделями площин α і β згинається так, щоб пряма b сумістилась із краєм моделі площини γ' , краї якої перпендикулярні;
- площина γ'' розташовується інакше, ніж модель площини γ' , оскільки вона не може перетинати площину α по тій самій прямій b (це буде деяка пряма b' , її можна олівцем зазначити на моделі площини α);
- край аркуша з моделлю площини γ'' загинається так, щоб він проходив по прямій b' .

Врешті, на моделі одержуємо демонстрацію факту, що площини α і β не є перпендикулярними, хоча прямі b і c можуть бути як перпендикулярними, так і не перпендикулярними.

Водночас, використовуючи другу модель цієї пари моделей, демонструємо, що прямі a, b, c можуть і не бути попарно перпендикулярними, але площини будуть перпендикулярними.

Підсумовуючи результати практичної роботи, робимо наступні **висновки**:

- **неможливо сформулювати означення перпендикулярних площин, спираючись лише на вимоги до взаємного попарного розміщення у просторі розглянутих прямих a, b і c ;**

- **напевно, потрібно ще дослідити розміщення третьої площини γ відносно заданих площин α і β .**

Зазначаємо, що подальше дослідження цього питання продовжимо на наступному уроці. Для закріплення уявлень учнів про взаємне розміщення двох площин та особливості відповідних геометричних зображень доцільно запропонувати учням виконати вправи №№ 28, 31, 34 завдання 2 (табл. 5) [2]. Решту вправ цього завдання

відносимо до домашньої роботи. При виконанні вправ доцільно, щоб зображення площини α учні скопіювали разом з усіма позначеними на ній точками й відрізками. За малюнком до вправи № 29 учні побачать особливості зображення паралельних площин, а за малюнком до вправи № 30 – особливості зображення перпендикулярних площин.

Зазначимо, що тут доцільно наголосити на тому, що на стереометричних зображеннях перпендикулярні площини й площини, що перетинаються, можуть зображатися однаково. Для їх розрізнення використовують або спеціальні позначення на малюнку, або супровідні вказівки. Наприклад, на малюнках №№ 28 і 30 жодних спеціальних позначок немає. Проте, в умові вправи № 30 зазначається, що площини α та ANL перпендикулярні. Отже, на факт перпендикулярності можна спиратися. В умові вправи № 28 про задані площини сказано, що вони перетинаються. Оскільки такі площини можуть бути як перпендикулярними, так і неперпендикулярними, то факт перпендикулярності використовувати не можна.

3. *Дослідження питання про можливість за даними двома площинами провести в просторі точки і прямі.* На даному етапі в ході практичної роботи одержуємо емпіричні дані, що наведено у четвертому стовпчику таблиці 2. Особливий акцент робимо на тому, що дві площини, які перетинаються, мають єдину спільну пряму – пряму перетину даних площин. Фактично, цей результат вже встановлено на попередньому етапі уроку. Але в цей момент уроку потрібно ще раз акцентувати на ньому увагу й сформулювати словесно.

Пропонуємо учням записати результати в зошити. Оформлення відповідного стовпчика у заготовці таблиці відносимо до домашньої роботи. Для підведення підсумків уроку важливо схематично повторити основні результати, одержані на уроці, спираючись при цьому на записи, які робили учні впродовж уроку в зошитах і заготовці таблиці 2. Для перевірки отриманих учнями знань, навичок та вмій доцільно здійснити відповідний контроль [4, 5].

Висновки. Урахування особливостей знаково-символічних засобів фіксації навчального математичного змісту й специфіки тієї знаково-символічної діяльності, у межах якої відбувається оперування інформацією, на прикладі вступного уроку до теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі» дозволить вчителю краще навчати, а учню більш ефективно засвоювати складний стереометричний матеріал.

Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0115U000639).

Список використаної літератури

1. Бурда М. Гуманістична орієнтація змісту підручників з математики / М. І. Бурда // Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін в умовах моделювання освітнього середовища: матер. міжнародної науково-практичної конференції / Кол. авт. – Полтава : АСМІ, 2004. – С. 55-58.
2. Бурда М. І. Геометрія : [підруч. для 10 кл. заг. навч. закладів; академічний рівень] / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К. : Зодіак-ЕКО, 2010. – 176 с.
3. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики / Ніна Анатоліївна Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. – 400 с.
4. Тарасенкова Н. А. Експрес-контроль з геометрії для 10 класу (академічний рівень): / Н. А. Тарасенкова, М. І. Бурда, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2012. – 88 с.
5. Тарасенкова Н. А. Самостійні та контрольні роботи з геометрії для 10 класу (академічний рівень): / Н. А. Тарасенкова, М. І. Бурда, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. – К. : Видавничий дім «Освіта», 2012. – 72 с.

References

1. Burda, M. (2004). *Humanistic orientation content textbooks in mathematics*. Poltava: ASMI (in Ukr.).
2. Burda M. I. *Geometry : [textbook for 10 form; academic level]* / M. I. Burda, N. A. Tarasenkova. – K. : Zodiac ECO, 2010. – 176 p. (in Ukr.)
3. Tarasenkova, N. A. (2002). *Using semantic-symbolic means of learning mathematics*. Cherkasy: Echo Plus (in Ukr.)

4. Tarasenkova N. A. *Express-control from geometry for 10 form (academic level)* / N. A. Tarasenkova, M. I. Burda, I. M. Bogatyreva, O. P. Bochko, O. M. Kolomiets, Z. A. Serdiuk. – K: Publishing house "Education", 2012. – 88 p. (in Ukr.)

5. Tarasenkova N. A. *Independent and control tasks from geometry for 10 form (academic level)* / N. A. Tarasenkova, M. I. Burda, I. M. Bogatyreva, O. P. Bochko, O. M. Kolomiets, Z. A. Serdiuk. – K: Publishing house "Education", 2012. – 72 p. (in Ukr.)

TARASENKOVA N.,

Doctor of Science (Pedagogical Sciences), Professor, Head of Department of Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

SERDIUK Z.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor, Department of Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

ORGANIZATION OF THE INTRODUCTORY LESSON ON «RELATIVE POSITION OF TWO PLANES IN SPACE»

Introduction. *The significant number of papers is devoted to the different aspects of teaching of systematic course of stereometry. However, there is some lack of investigations related to visual and contextual aspects of preparation of the pupils to the study of relative position of two planes in space as the basis of high-quality perception and mastering of the curricular material. Main educational tasks during the study of relative position of two planes in space are following: firstly, the creation of tenth-formers views about the relative position these objects in the space, and, secondly, the visual adaptation of pupils to corresponding three-dimensional images. It means that the introductory lesson is the necessary element of the each topic related to the study of the relative position of two planes in space. Schematization and modeling should be the main kinds of pupils' activity during the introductory lesson particularly for the theme «Relative position of two planes in space». Therefore the introductory lesson should be organized as practical work with elements of research.*

Purpose. *The aim of study is the presentation of the peculiarities of the organization of introductory lesson on the issue «Relative position of two planes in space» in the course of geometry for 10 form.*

Methods. *The study and analysis of psycho-pedagogical and methodological literature, educational periodical publications; study, generalization and systematization of regulations and geometry textbooks.*

Results. *Theoretical and methodological analysis of the problem of research allows to highlight the scientifically grounded structure and content of the introductory lesson on «Relative position of two planes in space». The specific recommendations related to the choosing of methods, organizational forms and tools, which are suitable for such lesson were proposed.*

Originality. *It is appropriate to organize the introductory lesson on «Relative position of two planes in space» as practical work with elements of research. Also the logical sequence of topic material presentation is provided by the logic of research work of pupils. It is appropriate to organize the three stages of visual training. On the first stage it is necessary to organize the manipulations with objects, which could be used as lines and planes (for example, knitting needles (pens or pencils) as straight line models, plasticine for the fixing of line positions; models of supporting planes – plate, small plank, foam plastic plate on which the lines are fixed; few sheets of paper; notebooks, textbooks, etc.). On the second stage it is reasonable to use wire-frame models of polyhedrons and their images, on which the solidity of objects is presented by the rendering. Only on the third stage it is possible to move to the analysis of the peculiarities of relative position of straight lines and planes in space by using their geometrical images.*

Conclusions. *The account of visual and contextual means of the fixation of mathematical content and, also, the specificity of such visual and contextual activity determining the ranges in which the operation with information takes place on the example of the introductory lesson on «Relative position of two planes in space», enable to teachers to better organize the learning process and to pupils more efficiently acquire the difficult stereometric material.*

Keywords: *secondary school, stereometry teaching, two planes in space, pupils' research activity, practical work on the lesson.*

*Одержано редакцією 23.10.2016 р.
Прийнято до публікації 03.12.2016 р.*

НАШІ АВТОРИ

- Безуглий Д. С.** – викладач кафедри інформатики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
- Берестецька Н. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри перекладу Національної академії Державної прикордонної служби імені Богдана Хмельницького
- Бодненко Т. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
- Бондар Т. І.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри прикладної лінгвістики, докторант кафедри педагогіки вищої школи і освітнього менеджменту Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
- Божко Л. В.** – викладач кафедри загальнотехнічних дисциплін та професійного навчання Криворізького державного педагогічного університету
- Власенко К. В.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри вищої математики Донбаської машинобудівної академії
- Дідковський Р. М.** – доктор технічних наук, доцент кафедри вищої математики Черкаського державного технологічного університету
- Ищук А. А.** – аспірант Інститут інформатики НПУ імені М. П. Драгоманова
- Ключко О. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій Вінницького національного аграрного університету
- Кондратьєва О. М.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики Черкаського державного технологічного університету
- Корнещук В. В.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри соціальної роботи та кадрового менеджменту Одеського національного політехнічного університету
- Мальченко С. Л.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Махиня Н. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов Черкаського державного технологічного університету
- Моїсєнко Н. В.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та прикладної математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Моїсєнко М. В.** – асистент кафедри інформатики та прикладної математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Олексієнко Н. В.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики Черкаського державного технологічного університету
- Семеріков С. О.** – доктор педагогічних наук, професор, в. о. завідувача кафедри інженерної педагогіки та мовної підготовки ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Сердюк З. О.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики навчання математики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
- Сітак І. В.** – старший викладач кафедри вищої математики та комп'ютерних технологій Інституту хімічних технологій (м. Рубіжне) Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля
- Тарасенкова Н. А.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики та методики навчання математики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
- Ткаченко С. В.** – старший викладач кафедри соціальної роботи та кадрового менеджменту Одеського національного політехнічного університету
- Ткачук Д. Л.** – студент Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ЗМІСТ

Власенко К. В., Сітак І. В. <i>Методика комп'ютерно-орієнтованого практичного навчання диференціальних рівнянь бакалаврів з інформаційних технологій</i>	3
Берестецька Н. В. <i>Формування системи підготовки прикордонників в республіці Індія: історичні та соціально-політичні передумови</i>	12
Моїсєєнко Н. В., Моїсєєнко М. В., Семеріков С. О. <i>Мобільне інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу</i>	20
Корнєшук В. В., Ткаченко С. В. <i>Результати пілотного діагностування доцільності формування етичної компетентності в майбутніх учителів суспільно-гуманітарних дисциплін</i>	27
Мальченко С. Л., Ткачук Д. Л. <i>Використання інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні астрономії для підвищення пізнавальної активності учнів</i>	33
Махиня Н. В. <i>Організація неформальної освіти дорослих на прикладі підготовки ІТ-спеціалістів у м. Черкаси</i>	40
Безуглий Д. С. <i>Технології візуалізації навчального матеріалу у фаховій підготовці сучасного вчителя</i>	47
Бодненко Т. В. <i>Створення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій</i>	52
Божко Л. В. <i>Проблема змісту підготовки майбутніх учителів трудового навчання до використання проектних технологій</i>	59
Бондар Т. І. <i>Готовність учителя ЗНЗ США до реалізації інклюзивної освіти</i>	65
Іщук А. А. <i>Розв'язування деяких задач оптимізації за допомогою комп'ютера</i>	73
Клочко О. В. <i>Використання інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті</i>	80
Дідковський Р. М., Кондратьєва О. М., Олексієнко Н. В., <i>Прикладні задачі аналізу систем у фізико-математичній підготовці електро- та радіоінженерів</i>	88
Тарасенкова Н. А., Сердюк З. О. <i>Організація вступного уроку під час вивчення теми «Взаємне розміщення двох площин у просторі»</i>	99
Наші автори	106

CONTENTS

Vlasenko K., Sitak I. <i>Methods of computer-oriented practical learning differential equations for bachelors of information technology</i>	3
Berestetska N. <i>Formation of border guards' training system in the republic of India: historical and social-political preconditions</i>	12
Moiseienko N., Moiseienko M., Semerikov S. <i>The mobile information and educational environment of higher educational institution</i>	20
Korneshchuk V., Tkachehko S. <i>The results of the pilot diagnosis feasibility of the ethical competence formation of future teachers of social-humanitarian disciplines</i>	27
Malchenko S., Tkachuk D. <i>Use of information communication technologies at astronomy lessons</i>	33
Makhynia N. <i>Organization of informal adult education on the example of the IT specialists training in the city of Cherkasy</i>	40
Bezuhlyi D. <i>Technologies of visualization of educational material in the professional training of the modern teacher</i>	47
Bodnenko T. <i>Creating electronic educational resources on the cloud-technologies basis</i>	52
Bozhko L. <i>A problem of maintenance of preparation of future teachers of labour studies is to the use of project technologies</i>	59
Bondar T. <i>Teacher efficacy as a main factor to implement inclusive education in the USA</i>	65
Ishchuk A. <i>Solving some optimization problems using computer</i>	73
Klochko O. <i>Use of information and communication technologies in agricultural education</i>	80
Didkowsky R., Kondratyeva O., Oleksienko N. <i>Applied problems of system analysis in physics and mathematics education of electrical and radio engineers</i>	88
Tarasenkova N., Serdiuk Z. <i>Organization of the introductory lesson on «Relative position of two planes in space»</i>	99
Information about authors	106

**ВІСНИК
ЧЕРКАСЬКОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

Серія педагогічні науки
№ 11. 2016

Відповідальний за випуск:
Гнезділова К. М.

Відповідальний секретар:
Сердюк З. О.

Комп'ютерна верстка:
Сердюк З. О.

Підписано до друку 26.12.2016 р.
Формат 84x108/16. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 9. Обл.вид. арк. 8,8.
Тираж 300 пр. Зам. №27

Бізнес-інноваційний центр
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
Адреса: 18000, м. Черкаси, бул. Шевченка, 205.
Тел. (0472) 32-93-05.
Свідоцтво про внесення до державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК №3427 від 17.03.2009 р.