

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА  
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ  
НАВЧАННЯ НАПН УКРАЇНИ

**Теоретико-практичні проблеми  
використання математичних методів та  
комп'ютерно-орієнтованих технологій в  
освіті та науці**

**Збірник матеріалів  
І Всеукраїнської інтернет-конференції**

19 травня 2017 року  
м. Київ

Київ – 2017

УДК 004:378(082)  
ББК 32.97:74.58я73

Схвалено Вченою радою  
Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету  
імені Бориса Грінченка  
(Протокол № 7 від 19.04.2017 р.)

***Відповідальні за випуск:***

**М.М. Астаф'єва,  
О.В. Бушма,  
О.М. Глушак,  
О.С. Литвин,  
І.В. Машкіна,  
В.В. Прошкін**

Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів та комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці: зб. матеріалів у I Всеукраїнської інтернет-конференції, 19 трав. 2017 р., м. Київ / Київ. ун-т ім. Б. Грінченка; Відповід. за вип.: М.М. Астаф'єва, О.В. Бушма, О.М. Глушак, О.С. Литвин, І.В. Машкіна, В.В. Прошкін. – К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2017. – 195 с.

УДК 004:378(082)  
ББК 32.97:74.58я73  
© Автори публікацій, 2017  
© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2017

## **Запрошена доповідь** **ТРЕНДИ ІКТ В ОСВІТІ ТА РОЗВИТОК НОВИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Морзе Н.В.,

*доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України*

Доповідь присвячена розкриттю вимог сучасного ринку праці до майбутніх випускників, представленню трендів в освіті та ролі ІКТ у забезпеченні якості підготовки фахівців в інформаційному суспільстві. За таких умов університети мають змінювати свою освітню стратегію з традиційної, в якій в центрі освітнього процесу був викладач, а його основним видом освітньої діяльності - переказування теоретичних матеріалів, на практико-орієнтовану, завданням якої готувати фахівців, які вміють критично мислити, приймати на себе відповідальність, бути проактивними, ефективно працювати в команді, рефлексувати та працювати над собою, використовувати ІКТ тощо.

Однією з освітніх технологій сучасного Університету має стати змішане навчання, яке передбачає використання створеного відкритого освітнього середовища та сучасних мережних технологій та сервісів Веб 2.0 та Веб 3.0. Для управління таким процесом в університетах вже сьогодні слід готувати фахівців, які б допомагали керівникам різного рівня будувати сучасну освітню політику, враховуючи стрімкий розвиток ІКТ та управляти процесом е-навчання. Про нову освітню програму навчання магістрів «Управління е-навчанням у міжкультурному просторі» буде йти мова у доповіді.

### **Секція 1**

## **КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

### **СПЕЦИФІЧНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ**

Балалаєва О.Ю.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

**Постановка проблеми.** Дидактичний потенціал інформаційних технологій допоміг суттєво змінити схему передавання знань, виявивши специфічні закономірності навчання, які не вписувалися в традиційні загальнодидактичні принципи – перед науковцями виникла об'єктивна проблема формулювання специфічних принципів, реалізація яких стала можливою за умов комп'ютерного навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема обґрунтування нових специфічних принципів проектування і розроблення електронних освітніх ресурсів (ЕОР) висвітлюється в працях Н. Апатової, О. Баликіної, І. Башмакова, В. Бикова, К. Бугайчука, В. Вембер, Т. Вороніної, М. Жалдака, Л. Зайнтудінової, О. Зіміної, А. Кирилова, Н. Кононец, В. Кухаренка,

О. Муковоза, В. Осадчого, І. Роберт та ін. Разом з тим, у сучасній педагогіці немає єдиної системи специфічних принципів і вимог як щодо проектування ЕОР взагалі, так і електронних посібників зокрема.

**Мета статті** полягає в тому, що проаналізувати специфічні принципи проектування електронних посібників у педагогічній теорії та практиці.

**Результати дослідження.** Кількість специфічних принципів проектування електронних посібників у розвідках сучасних дослідників варіюється в межах двох десятків. Розглянемо найвідоміші з них.

Дослідницею І. Роберт сформульовано принципи і вимоги адаптивності педагогічного програмного засобу до індивідуальних можливостей учнів, забезпечення інтерактивного діалогу, забезпечення сугестивного зворотного зв'язку, забезпечення комп'ютерної візуалізації, розвитку інтелектуального потенціалу учня [5, с. 22–24].

Л. Зайнутдінова пропонує розглядати як нові дидактичні принципи індивідуальності, інтерактивності й адаптивності та формулює власні дидактичні вимоги до електронного підручника: системність і структурно-функціональну зв'язаність подання навчального матеріалу, забезпечення повноти і безперервності дидактичного циклу навчання [2]; а В. Вембер виокремлює такі нові принципи, як гіпертекстовість, мультимедійність, інтегрованість, конструктивність та інтерактивність.

Разом з тим, системи принципів і вимог, незважаючи на деякі відмінності в плані номенклатури, мають спільні характеристики в змістових аспектах. У працях багатьох науковців релевантною принципу індивідуалізації є вимога адаптивності. Так, за І. Роберт, вимога адаптивності передбачає реалізацію індивідуального підходу до студента і може забезпечуватися різними засобами наочності, кількома рівнями диференціації у пред'явленні навчального матеріалу за складністю, обсягом, змістом [5].

Інший загально визнаний принцип має у різних дослідників різні назви: когнітивності комунікації (Н. Апатова), інтерактивного діалогу, сугестивного зв'язку (І. Роберт), інтерактивності (Л. Зайнутдінова, Т. Вороніна) та навчання як діалогу (Т. Вороніна, В. Кашицин).

Запропонований Н. Апатовою принцип когнітивності комунікації означає комунікацію, організація діалогу між тими, хто навчає і навчається, в цьому випадку – між комп'ютером і студентом. Особливості такого діалогу полягають у специфічному обміні інформацією між обчислювальною системою та користувачем, що здійснюється на обмеженій площі за певними правилами. У працях І. Роберт такий діалог називається інтерактивним, вимога забезпечення якого передбачає надання користувачу можливості вибору варіантів змісту досліджуваного навчального матеріалу та режиму навчальної діяльності. Дослідниця формулює також вимогу забезпечення сугестивного зворотного зв'язку, що передбачає забезпечення реакції програми на дії користувача, можливість отримати рекомендацію щодо подальших дій або коментоване підтвердження гіпотези [5, с. 23–24]. На наш погляд, варто погодитися з

думкою Л. Зайнутдінової, яка вважає когнітивну комунікацію, сугестивний зв'язок та діалог елементами інтерактивності.

На думку В. Бикова та В. Кухаренка, сьогодні, коли взаємодія забезпечується певною мірою за рахунок ІКТ, під словом «інтерактивність» можна розуміти активну діяльність під двостороннім впливом її взаємодіючих суб'єктів [6, с. 136].

Крім загальноновизнаних принципів індивідуалізації та інтерактивності, в працях науковців згадуються й інші специфічні принципи та вимоги, які, на наш погляд, можуть бути співвіднесені із загальнодидактичними. Так, запропонована І. Роберт вимога забезпечення комп'ютерної візуалізації навчальної інформації може, на нашу думку, розглядатися в межах принципу наочності, а вимога розвитку інтелектуального потенціалу учня відповідає загальнодидактичному принципу розвивального і виховного навчання.

Розглянемо деякі дидактичні принципи і вимоги, сформульовані дослідниками конкретно для електронних підручників, та спробуємо визначити, які з них можуть бути прийняті для електронних посібників.

Дослідниця Л. Зайнутдінова запропонувала вимоги системності і структурно-функціональної зв'язаності навчального матеріалу та забезпечення повноти і безперервності дидактичного циклу навчання. Вимога системності і структурно-функціональної зв'язаності подання навчального матеріалу співвідноситься з деякими іншими вимогами і принципами побудови електронних підручників і посібників у працях сучасних науковців – модульності або дискретності структури (М. Ізергін, О. Кудряшов, А. Руднєв), квантування (О. Зіміна, А. Кирилов, О. Муковіз).

Вважаємо, що згадані принципи та вимоги є валідними і для розробки електронних посібників. У контексті цього дослідження принцип структурування передбачає поділ навчального матеріалу на автономні елементарні інформаційні одиниці, їх номінацію, встановлення взаємозв'язків між компонентами навчальної інформації та побудову структури у вигляді ієрархії інформаційних одиниць.

Механічне поширення деякими дослідниками (М. Беляєв, О. Баликіна, К. Бугайчук, В. Вимятін та ін.) принципу повноти і безперервності дидактичного циклу навчання на всі ЕОР призвело до критичного аналізу категоричного характеру цього принципу щодо електронних посібників і формулювання нових принципів – функціональної детермінованості і комплементарності [1, с. 47-50].

Адже електронні посібники можуть реалізувати не всі, а й окремі фрагменти дидактичного циклу: повідомлення інформації, надання теоретичного матеріалу (електронні довідники, словники, енциклопедії, конспекти лекцій); формування, закріплення та систематизацію знань, умінь, навичок (електронні практичні, методичні посібники: тренажери, задачники, практикуми, віртуальні лабораторії); контроль рівня знань (електронні збірки тестів, контролюючі системи). Часто зустрічаються посібники комбінованого типу, які підтримують декілька компонентів дидактичного циклу.

Принцип функціональної детермінованості полягає у тому, що структура електронного посібника будується залежно від його домінуючої функції, яка визначає його видотипологічні характеристики, прогнозує його роль і місце в навчальному процесі. Склад функцій електронного посібника залежить від багатьох факторів (мети і завдань дисципліни, специфіки методики її викладання, особливостей цільової аудиторії, організаційно-технологічних характеристик) і зумовлює його структуру.

Прагнення зробити електронний посібник універсальним засобом широкого призначення на зразок «все в одному», брак чіткого ранжування цілей, надмірний тягар функціональних навантажень призводять до порушення структурної цілісності засобу навчання, відсутності концептуальної зв'язаності його компонентів, безсистемності подачі матеріалу, створюючи значні дидактичні ризики. Це зумовлює необхідність дотримання під час проектування ще одного принципу – комплементарності, яку ми розглядаємо як спроможність електронного посібника спроможність доповнювати властивості, відсутні в традиційному підручнику та інших засобах навчання, інтегруватися з ними в єдину систему. На думку Т. Коваль, електронний посібник має доповнювати засоби навчання на паперовий носіях, зокрема «паперовий» посібник з цієї ж дисципліни, щодо основних дидактичних функцій та завдань професійної підготовки майбутніх фахівців [3].

Проектування посібників з урахуванням принципу комплементарності дозволяє нівелювати такі їх поширені недоліки як: безсистемність, відсутність єдиної концепції в подачі навчального матеріалу, невідповідність довідково-супровідного апарату теоретичній та практичній частинам, дублювання навчального матеріалу, різноманітність тлумачення наукових категорій, понять, визначень, відсутність уніфікації у використанні термінології і позначень, неврахування міждисциплінарних зв'язків у викладі навчального матеріалу.

Н. Кононець, крім загальноновизнаних принципів інтерактивності та індивідуального підходу, виокремлює принципи гіпертекстовості, семантично правильного веб-документа, відкритої архітектури, мультимедійності [4], які, на наш погляд, можуть інтерпретуватися як елементи принципів структурування, комплементарності та наочності, а також принцип науковості, який, на наш погляд, є не специфічним, а загальнодидактичним принципом.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Серед сучасних дидактів немає єдиної точки зору щодо системи специфічних принципів проектування ЕОР. Разом з тим, розроблені науковцями принципи, незважаючи на деякі відмінності в аспекті номінації, мають спільні характеристики в змістових аспектах. У проектуванні електронних посібників варто керуватися принципами індивідуалізації, інтерактивності, систематизації і структурування, функціональної детермінованості і комплементарності. Оскільки в сучасній педагогіці наукове обґрунтування проблем проектування електронних посібників лише набуває розвитку, питання про розроблення системи принципів проектування є відкритим і становить перспективний напрям подальших досліджень у цій сфері.

## ДЖЕРЕЛА

1. Балалаєва О. Ю. Проектування електронних посібників з латинської мови для вищих аграрних навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10 / О. Ю. Балалаєва. – К., 2016. – 269 с.
2. Зайнутдинова Л. Х. Создание и применение электронных учебников: на примере общетехнических дисциплин / Л. Х. Зайнутдинова. – Астрахань : ЦНТЭП, 1999. – 363 с.
3. Коваль Т. І. Переваги комплексного використання навчальних посібників на паперових та електронних носіях інформації під час професійної підготовки з інформаційних технологій майбутніх фахівців / Т. І. Коваль // Педагогічний процес: теорія і практика. – 2009. – № 2. – С. 110–122.
4. Кононец Н. В. Дидактичні засади розробки електронного підручника як засобу індивідуалізації навчання студентів аграрних коледжів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 “Теорія навчання” / Н. В. Кононец. – К., 2010. – 22 с.
5. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И. В. Роберт. – М. : ИИО РАО, 2010. – 140 с.
6. Технологія створення дистанційного курсу : навч. посібник / за ред. В. Ю. Бикова та В. М. Кухаренка. – К. : Міленіум, 2008. – 324 с.

## ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНО-ІГРОВОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Білоус В.В.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

**Вступ.** Сучасні тенденції швидкого розвитку функціональності портативних електронних пристроїв змушують світову спільноту замислюватися про їх застосування з освітньою метою. В епоху бурхливого розвитку технологій смартфони та планшети відіграють важливу роль у навчанні, і вік «користувачів» мобільних пристроїв суттєво помолодшав. Упровадження мобільно-ігрової системи є удосконаленням початкової освіти України загалом і відкриває можливості для обміну досвідом з європейською системою навчання, обумовлює актуальність обраної теми.

В Україні проблему використання мобільно-ігрових систем навчання та розвитку мислення досліджували В. Ю. Биков, І. М. Голіцина, Т. А. Калуга, В. О. Куклев, С. О. Семеріков, О. Ю. Тихомірова та інші. Науковці підкреслюють, що застосування мобільних засобів в процесі навчання сприяє подоланню комунікативного бар'єру, формуванню навичок дослідницької діяльності, підвищенню мотивації до оволодіння життєвими компетентностями, розвитку мислення, навчання та використання ігрових систем у повсякденному житті.

**Мета статті** – дослідити існуючі мобільні додатки для навчання та

обґрунтувати доцільність використання навчальних ігор мобільних платформ учнями початкової школи.

Термін «мобільне навчання» відноситься до використання мобільних і портативних ІТ – пристроїв, таких, як кишенькові комп'ютери, мобільні телефони, ноутбуки і планшетні ПК у викладанні та навчанні. Мобільні технології являють собою найбільш динамічно розвинуту область в ІТ – індустрії. Мобільно-ігрова система навчання є не лише однією із технологій сучасного електронного навчання, а ще й відокремленою формою, основою на доступі до різноманітних освітніх ресурсів та організації комунікативної взаємодії в освітній сфері. Це, своєю чергою, змінює способи подачі матеріалу і призводить до появи нових форм пізнання, що робить навчання актуальним, повним і персоналізованим. Зважаючи на застосування інтерактивних технологій під час освітнього процесу й повсякденному житті, ми вважаємо доречним використання учнями тих програм, які зорієнтовані на навчання й сприяють успішному засвоєнню знань, умінь і навичок.

Для більшості учнів початкової школи не вистачає мотивації для навчання. Вони постійно відволікаються, оскільки майже не використовують інтерактивні технології на уроках. У країнах Європейського Союзу знайшли вирішення цієї проблеми – використання ігор на мобільних пристроях. Значна кількість досліджень обґрунтовують те, що гра в процесі навчання може поліпшити учнівську мотивацію та ефективність засвоєння учнями матеріалу. Науковці стверджують, що використання цифрової гри, на основі якої закладені навчальні матеріали, ефективно впливають на інтерес до навчання [1].

Мобільно-ігрові системи розставляють пріоритети в навчанні й зреалізують більш творчий і орієнтований на учнів освітній процес. Дослідниками країн ЄС проаналізовано, що використання мобільно-ігрових систем покращує засвоєння навчального матеріалу, робить його більш персоналізованим, дитина відчуває себе учасником педагогічного процесу під час розгляду питань або завдань, аналізує свої дії та запам'ятовує більше інформації [2; 4]. Член міжнародної консультативної ради при Університеті Пенсільванії у Філадельфії Найджел Пейн виокремив елементи мобільного навчання, основними з яких є:

1. Мобільне навчання дозволяє використовувати з користю вільний час.
2. Мобільні додатки повинні бути компактними й активізуватися з того місця, на якому було перервано роботу.
3. Мобільні додатки повинні бути доступними в інтернеті, а також бути синхронізованими з іншими мобільними пристроями.

Дослідження ЮНЕСКО показали, що за допомогою мобільно-ігрових систем навчання вчителі можуть ефективніше використовувати час на уроках. Якщо учні застосовують мобільні технології для вирішення завдань на пасивне або механічне запам'ятовування, наприклад, слухають лекції або продивляються відео матеріали з предмету, у них звільняється час для обговорення ідей, обміну власною інтерпретацією отриманих знань, спільної



роботи. Мобільне навчання не призводить до роз'єднання учнів, а допомагає їм виробляти навички ефективної спільної діяльності [3].

Існує багато ігрових сервісів, які пропонують свої мобільні додатки для навчання, це компанії Microsoft, STEAM, LEGO Systems тощо.

Більшість із них поділені на вікові категорії та спрямовані на певний вид діяльності учня. Компанія LEGO Systems залучає дітей до розробки роботів та їх програмування, де діти конструюють роботів, використовуючи знання з математики. STEAM пропонує використання ігор пригодницького жанру за сценарієм, де кожна наступна дія залежить від попередньої, що зацікавлює дітей.

Компанія Microsoft пропонує навчати дітей програмуванню з 6-ти років. Спільний проект Microsoft і порталу програмістів Code.org дозволяє дітям молодшого шкільного віку вивчати основи побудови алгоритмів у програмуванні за допомогою зрозумілої їм гри Minecraft. Спеціальний редактор демонструє сцену з гри, елементами якої діти можуть керувати за допомогою спеціальних програмних команд, що виглядають як невеликі блоки. Вони розставляються в певній послідовності, а потім програма переводить їх у форму дій.

Однак упровадження мобільно-ігрової системи навчання потребує обліку цілого ряду факторів, які можуть негативно вплинути на організацію та ефективність реалізації такого виду навчання. Сюди відносяться технічні особливості мобільних пристроїв та проблеми організаційно-методологічного характеру.

До технологічних особливостей можна віднести відмінності в характеристиках пристроїв (розмір екрану, операційна система тощо). Основною проблемою може стати невеликий розмір екрану, який ускладнює читання інформації з девайсу, відмінність операційних систем при використанні конкретного програмного засобу.

До проблем організаційно-методологічного характеру можна віднести недолік освітніх програм і ресурсів для покриття потреб усіх освітніх предметів. Також являє собою відсутність єдиного стандарту для мобільних освітніх ресурсів і навчання на їх основі.

**Висновок.** Зважаючи на те, що вченими проведена значна кількість досліджень із проблем застосування мобільно-ігрових систем навчання в школі, такий аспект, як упровадження мобільно-ігрових технологій з метою навчання молодших школярів, залишається відкритим для подальших наукових пошуків.

Мобільно-ігрові системи навчання доступні більшості учнів, але їх інтеграція з освітнім процесом відбувається не так активно, як в країнах ЄС. Використання таких технологій є перспективним напрямом діяльності учнів початкової школи, але їх розробки та впровадження обмежуються декількома навчальними предметами.

Спираючись на позитивний досвід країн ЄС, вважаємо за доцільне використання мобільно-ігрових систем у процесі навчання учнів початкової школи.

## ДЖЕРЕЛА

1. Bartel A. Engaging Students with a Mobile Game-Based Learning System in University Education / A. Bartel, G. Hagel. // iJIM. – 2016. – №4. – С. 56–60.
2. Metawaa M. Personalizing Game Selection for Mobile Learning with a View Towards Creating an Off-line Learning Environment for Children / M. Metawaa, K. Berkling. // SCITEPRESS. – 2016. – №1. – С. 306–313.
3. UNESCO Policy Guidelines for Mobile Learning [Електронний ресурс] // UNESCO. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: [http://iite.unesco.org/files/news/639198/ISBN\\_978-92-3-400004-8.pdf](http://iite.unesco.org/files/news/639198/ISBN_978-92-3-400004-8.pdf).
4. Chung-Ho Su. A Mobile Game-based Insect Learning System for improving the learning achievements / Chung-Ho Su, Ching-Hsue Cheng. // Procedia - Social and Behavioral Sciences 103. – 2013. – С. 42 – 50.

## ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: GOOGLE+

Бодненко Д.М., Смірних В.Р., Узварик І.А., Янкевич М.А.  
*Київський університет імені Бориса Грінченка*

*Постановка проблеми.* Робота вчителя іноземної мови полягає у постійному спілкуванні з учнями, зокрема вчителю та учням зручно завжди бути на зв'язку, навіть поза школою. Виконання багатьох завдань або обмін інформацією набагато простіше відбувається в Інтернет просторі. В даній статті ми розглянемо переваги та специфіку використання такої соціальної мережі як Google+ в роботі вчителів іноземної мови.

*Аналіз публікацій.* Тему компанії Google досліджували вітчизняні дослідники – Долинський Є. В. та Юркова В. П. у своїй статті «Використання продуктів компанії Google для професійної підготовки майбутніх перекладачів» [4], окрім цього Д. А. Вайз та М. Малсид у 2007 році видали книгу про становлення корпорації Google: «Google. Прорыв в духе времени» [3]. Зокрема, соціальною мережею Google+ цікавляться багато сучасних журналістів, досліджують розвиток соцмережі, слідкують за її популярністю та порівнюють її з іншими відомими соцмережами.

*Актуальність.* З виникненням Інтернету спілкування між людьми стало зручнішим, дешевшим та швидким за допомогою соціальних мереж. Одна з таких мереж – Google+. Вчителям іноземної мови стане у нагоді цей сервіс, адже вони – перші, хто має використовувати інформаційно-комунікаційні технології у навчанні з розвивальною ціллю. Саме тому ця стаття має на меті розглянути функції сервісу, які допоможуть вчителям в організації навчального процесу.

*Завдання:* сформулювати уявлення про хмарні сервіси на прикладі соціальних мереж; визначити основні переваги соціальної мережі порівняно з іншими сервісами; сформулювати навички роботи з соціальною мережею Google+;

дослідити практичні аспекти використання Google+ у роботі викладачів іноземної мови.

Історія становлення сервісу Google взагалі бере початок у середині 1990-х років. Тоді ще молоді студенти-аспіранти Стендфордського університету, Ларрі Пейдж і Сергій Брін, працювали на пошуковому сервері BackRub, який займався аналізом «зворотних посилань». Ларрі та Сергій вдосконалювали свою техніку та незабаром почали шукати потенційних партнерів. Після того, як Енді Бехтольшайм виписав чек на 100 тисяч доларів на ім'я компанії Google Inc., справи пішли вгору. Зараз Google – безсумнівний лідер серед пошукових сервісів, який займає 65% світового ринку [6].

З 2000-х років починаються спроби створення соціальної мережі. Але працівники схвилювалися не на жарт після створення у 2004 році сервісу Facebook, який почав швидко набирати обороти. У компанії Google, у 2011 році з'являється соціальна мережа Google+, яку створив Вік Гундотра. Офіційно про створення нової соціальної мережі було оголошено 28 червня 2011 року.

Сервіс Google+ – дуже зручний соціальний сервіс, який не може поступитися і, більш того, прекрасно співіснує з такими популярними у наш час сервісами як Twitter, Facebook, Instagram та інші. Перш за все – це багатомовна соціальна мережа, в якій існує понад 40 варіантів мов. На зараз в Google+ зареєстровано більш ніж 500 мільйонів аккаунтів [2]. Тим не менш, головною проблемою мережі залишається, насамперед, відвідуваність.

У своєму аккаунті користувач може надати певну інформацію про себе: ім'я, необхідну короткі дані, фізичне місцезнаходження (відображається на GoogleMaps), контакти, відносини, мету створення аккаунта в Google+, теглайн (щось на кшталт статусу в інших соцмережах). До того ж, серед значних переваг у користуванні сервісом є видатні та відомі «кола», замість одного списку друзів (наприклад, «друзі», «сім'я», «знайомі», тощо). До того ж, команді працівників Google вдалося безкоштовно інтегрувати всі сервіси Google.

Для логіна використовується аккаунт Google. Аккаунт може належати Google або поштової адресі іншої поштової системи, зареєстрованій у якості аккаунта Google. Доступ до сайту здійснюється за допомогою захисного протоколу HTTPS.

Корпорація має мільярдну аудиторію на усіх інших сервісах (наприклад, в пошуковій системі, на ютубі, на G-мейлі, в браузері GoogleChrom, та інші). Тим не менш, усі зусилля команди налаштовані зараз на залучання більшої кількості користувачів в соцмережу Google+.

Зокрема, є магічна кнопка Google+1. Якщо ви вебмастер, то ви зацікавлені у тому, щоб встановити кнопку Google+1 на вашому сайті, адже вона одночасно дозволяє копіювати користувачам сторінки сайту, які йому сподобались, в свій аккаунт соцмережі Google+.

У просторі Інтернет на сьогодні існує безліч соціальних мереж створених для спілкування, обміну інформацією, гри в різноманітних додатках. Найвідоміші з них для нашого регіону – це Facebook, Google+, Instagram,

Twitter, Вконтакте, Однокласники та інші. Безперечно таке різноманіття породжує не аби яку конкуренцію за користувачів. З метою виокремити переваги користування саме Google+ ми вирішили порівняти цю соцмережу з однією з найбільш популярних на наш погляд, - Facebook.

<b>Параметри</b>	<b>Google+</b>	<b>Facebook</b>
Зручність інтерфейсу	+	-
Здатність керувати групами друзів	+	-
Здатність продивлятися новини тільки від цікавої тобі групи людей	+	-
Наявність «гарячих клавіш»	+	+
Відеочат	+	+
Додаток на мобільний	+	+
Можливість слідкувати за оновленнями людей, яких немає в вашому списку друзів	+	-
Простір, в якому можуть збиратися декілька учасників чату/відеочату та разом обговорювати/продивлятися відео, тощо.	+	-
Цифрова валюта	-	+
Наявність реклами	-	+
Здатність відслідкувати хто з друзів онлайн	-	+
Здатність заборонити коментувати або репостити вашу публікацію	+	-
Зручність налаштування приватності	+	+

З таблиці видно, що, насправді, згідно з багатьма позиціями Google+ зручніше ніж Facebook. Наприклад, зручність інтерфейсу а також, що важливо, налаштування приватності міцніші у Google+. Зокрема, Google+ має декілька нових функцій, яких немає на Facebook як, наприклад, можливість спілкуватися у відеочаті з декількома друзями, слідкувати за новинами людей, що немає у вашому списку друзів та дивитися лише ті новини, що вам цікаві. До того ж, в Google+ немає реклами.

Протягом останніх десятиріч навчальні заклади почали впроваджувати інформаційно-комунікаційні технології в навчальний процес (дистанційне навчання, навчання за допомогою використання онлайн-ресурсів, електронні видання, тощо). Більшість інформації також переходить у цифровий формат, яку найлегше зберігати на хмарних сервісах. Окрім цього, створювати, зберігати та редагувати документи також легше онлайн, зокрема якщо це групова робота.

Вчитель іноземної мови перш за все має справу з комунікацією, тому для нього надзвичайно важливо підтримувати контакт із учнями за допомогою соцмереж. Google+ має гарний педагогічний потенціал, та допоможе вчителю легше та швидше ділитися контентом з учнями, що підвищить ефективність

навчального процесу, а для учнів зробить роботу цікавішою, а також заохотить до роботи в групі.

Як ми вже згадували вище, Google+ має кола, що допоможе при організації навчального процесу. Вчитель може створити кола за класами або групами учнів, та працювати з ними окремо.

Інша важлива інновація Google + – це добірки. Вчитель може знайти вже існуючі добірки, які співпадають з метою/темою, або ж створити власну з певної теми для певної групи людей (кола). До речі, можна робити посилання за допомогою кнопки G+1. Так вчитель може публікувати на своїй сторінці посилання на надійні сайти, що публікують релевантну інформацію, щоб зорієнтувати учнів в Інтернет просторі.

Таким чином, ми можемо говорити про те, що Google+ розвиває певні види діяльності: інформативно-комунікативну (вчитель публікує певну інформацію або посилання, учні спілкуються один з одним і з вчителем), пізнавальну (учні самостійно вишукують щось нове) рефлексивну діяльність (вчитель має змогу використовувати роботу в групах).

Творцям Google+ довелося дуже добре попрацювати, щоб після декількох спроб та провалів створити щось дійсно особливе, що знайде своїх власних користувачів. Так з'явилися нові зручні функції – «кола» друзів, добірки, кнопка G+1. І саме ці нові функції, що перераховані вище, виокремлюють Google+ серед інших соцмереж і роблять роботу з нею легшою та приємнішою.

Зокрема, Google+ стане в нагоді і фахівцям філології іноземної мови. Нові функції соціальної мережі розвивають саме ті можливості для роботи вчителя з учнями, яких бракує багатьом іншим. Ці функції допомагають і в організації навчального процесу, і в плануванні, і в постійному зв'язку вчителя і учня, що є безсумнівною перевагою.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Google Компанія [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Google. – Режим доступу: <http://www.google.com.au/intl/uk/about/company/> – Загол. з екрану.

2. Gundotra V. Google+: Communities and photos [Electronic resource] / V. Gundotra. // Google oficial blog. – 2012. – Link: <http://www.webcitation.org/6I9NIRbeF> – Загол. з екрану.

3. Вайз Д. А., Малсид М. Google. Прорыв в духе времени [Електронний ресурс] / Д. А. Вайз, М. Малсид. // e-Reading. – 2007. – Режим доступу: [http://www.e-reading.club/bookreader.php/10103/Vaiiz%2C\\_Malsid\\_-\\_Google.\\_Proryv\\_v\\_duhe\\_vremeni.html](http://www.e-reading.club/bookreader.php/10103/Vaiiz%2C_Malsid_-_Google._Proryv_v_duhe_vremeni.html) – Загол. з екрану.

4. Долинський Є. В., Юркова В. П. Використання продуктів компанії Google для професійної підготовки майбутніх перекладачів [Електронний ресурс] / Є. В. Долинський, В. П. Юркова. // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2014. – Вип. 2. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps\\_2014\\_2\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2014_2_5) – Загол. з екрану.

5. Фігерман С. [переклад: Хохлова Д.] Google+ изнутри: История появления, развития и провала социальной сети – глазами сотрудников Google [Электронный ресурс] / С. Фігерман. // VC.RU. – 2015. – Режим доступа: <https://vc.ru/n/inside-google-plus> – Загол. з екрану.

6. Шелудченко І. Інтернет в роботі журналіста : підручник / Інститут масової інформації ; упоряд. та адаптація І. Шелудченко ; ред. С. Таран. – [3-те вид.]. – К. : [б.в.], 2016. – 71 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

Бодненко Т.В.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси*

Не дивлячись на те, що комп'ютерно орієнтовані технології навчання активно застосовуються у навчальний процес, підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем вимагає постійного оновлення змісту і методів навчання. Це пов'язано із розвитком науки і техніки.

Перед викладачами з'явилася необхідність у безперервному оновленні професійного наповнення знань і навичок, процесу засвоєння студентами обраної спеціальності, формування здатності бути мобільними у своїй галузі [1]. Розвиток технологій призводить до збільшення швидкості поновлювання професійних знань, формування професійної компетентності. Одним із шляхів формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем є застосування комп'ютерно орієнтованих технологій навчання.

Мета: аналіз використання комп'ютерно орієнтованих технологій навчання у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Основним завданням сучасної освіти є сформування в майбутніх фахівцях вміння, завдяки яким вони б могли орієнтуватися в сучасних інформаційних потоках, робити пошук та обробку даних, самостійно формувати та застосовувати під час подальшої професійної діяльності раціональні дії роботи та прийоми в системі інформації. У зв'язку з цим, провідним у створенні сучасного суспільства є реформування вищої освіти, формування сучасних професійно підготовлених фахівців, зокрема, майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Про ефективність застосування комп'ютерно орієнтованих технологій навчання в освіті представлено в працях провідних вітчизняних та зарубіжних вчених: Барабанщикова А.В., Беспалько В.П., Бугайова О.І., Жалдака М.І., Крамарова С.О., Тихонова А.Н. та інших.

Проте, застосування комп'ютерно орієнтованих технологій навчання є не тільки зміна технологічного забезпечення роботи викладача, а й заміна існуючих педагогічних поглядів та ставлень, його бажання навчати за допомогою нових засобів у умовах інноваційного інформаційного освітнього середовища, де викладач є не єдиним джерелом інформації для студентів [2].

У зв'язку з цим, з'являється невідповідність між необхідністю застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання у підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних систем та відсутністю педагогічного й методичного представлення програмного забезпечення та методик застосування комп'ютерно орієнтованих технологій навчання [3].

Проблемами розробки та застосування комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання у вищих навчальних закладах займалися Жалдак М. І., Клочко В. І., Морзе Н. В., Семеріков С. О., Співаковський О. В., Раков С. А., Рамський Ю. С., Триус Ю. В., Шокалюк С. В. та інші.

Зокрема, Жалдак М. І. наголошує на те, що провідною ідеєю інформатизації процесу навчання є розробка та його постійне застосування у педагогічній роботі інноваційних комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання, які побудовані на принципах поступовості й не антагоністичності. Він не має бути руйнівним у процесі перебудови, реформування, впровадження інформаційно комунікаційних технологій у дидактичні системи, що застосовуються, а бути у гармонійному поєднанні традиційних і комп'ютерно орієнтованих технологій навчання. Водночас, не можна відкидати здобутки минулого педагогічної науки. Їх потрібно модернізувати з урахуванням досягнень та розвитку комп'ютерної техніки і засобів навчання [4].

Вагомим у розвиток комп'ютерно орієнтованих технологій навчання та визначення педагогічних задач, які можна розв'язується за їх допомогою, створення теоретико-методичних засад розробки комп'ютерно орієнтованих технологій навчання є праці Жука Ю.О., Триуса Ю.В. та ін.

З точки зору інформатизації освіти Триусом Ю.В. виокремлено комп'ютерно орієнтовану методичну систему навчання як «методичну систему навчання, використання якої забезпечує цілеспрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання і розвиток його творчих здібностей на основі широкого використання інформаційно- комунікаційних технологій (ІКТ)» [5].

Проблемами використання ІКТ у навчальний процес вищих навчальних закладів займалися: Сергієнко В.П., Войтович І.С., Сліпухіна І.А., Корець М.С. та ін.

Сліпухіна І.А. вказує на доцільність надання освітніх послуг на дистанційному рівні з використанням комп'ютерно орієнтованих технологій навчання. Це стосується створення сайтів дистанційної освіти, зокрема, розробка Web-ресурсів, тощо [6].

За допомогою ІКТ можна проводити також контроль якості знань студентів, використовуючи програму MyTestX [7].

Застосовуючи навчальне динамічне середовище Moodle, можна як навчати у дистанційній формі, так і проводити оцінювання якості знань студентів [8].

Отже, застосування комп'ютерно орієнтованих технологій навчання суттєво впливає на зміст освіти вищих навчальних закладів, позитивно впливає на модернізацію засобів, методів та форм організації навчального процесу, надає можливість забезпечення високого науково-методичного рівня навчання, можливості індивідуального підходу до процесу навчання, стимулювання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, до самостійної діяльності. Використання ІКТ у навчальному процесі впливає на підвищення ефективності навчання, формування професійної компетентності майбутніх фахівців, надання доступності освітніх послуг.

### ДЖЕРЕЛА

1. Robert N. Charette. An Engineering Career: Only a Young Person's Game? // IEEE Spectrum, 4 Sep 2013 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://spectrum.ieee.org/riskfactor/computing/it/anengineering-career-only-a-young-persons-game>.

2. Забудько В.Ю. Проблема комп'ютерно-орієнтованих технологій у навчанні – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://informatika.udpu.org.ua/?page\\_id=1309](http://informatika.udpu.org.ua/?page_id=1309).

3. Науменко О.М. Особливості інтеграції комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання в процесах підготовки вчителя у педагогічному коледжі / О.М. Науменко // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове виховання / Ін-ст.інформаційних технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту АПН України; [гол.ред: В.Ю. Биков], 2009. – №3(11).

4. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук, праць / Редкол. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова. – Вип. 7, 2003. – С. 3-16.

5. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: [монографія] / Ю.В. Триус // Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

6. Сліпухіна І.А. Формування технологічної компетентності майбутніх інженерів з використанням системи комп'ютерно орієнтованого навчання [монографія] / І. А. Сліпухіна // К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014.– 356 с.

7. Войтович І.С. Професійно орієнтована технічна підготовка майбутніх учителів інформатики [монографія] / І.С. Войтович // Київ: РВВ НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 352 с.

8. Бодненко Т.В. Використання в LMS MOODLE у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко // Наукові записки. – Випуск 5. – Частина І. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. – С.21-26 (Серія: проблеми методики фізико-математичної і технічної освіти).



9. Бодненко Т.В. Педагогічні умови фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко // Науковий журнал "ScienceRise" Педагогічна освіта. № 12/5(17)2015. – Харків: НВП ПП "Технологічний центр". – С. 44-48.

## **ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ ДОРΟΣЛИХ (З ДОСВІДУ КРАЇН СНД)**

Буянов П.Г.

*Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ*

**Постановка проблеми.** Дослідження особливостей професійної освіти дорослих нині набуває все більшого значення, оскільки постійно зростають як потреби, так і можливості неперервного підвищення кваліфікації, зміни професії, саморозвитку. Усе більш очевидною стає необхідність пошуку нових основ і прийомів навчання дорослої людини.

Практичний інтерес з погляду удосконалення процесу професійної освіти дорослих в Україні викликають тенденції, особливості та досягнення в галузі використання хмарних технологій під час навчання дорослого населення в країнах СНД.

Завдяки стрімкому розвитку апаратного забезпечення, а також тому, що інтернет-канали стали набагато ширшими і більш швидкими, з'явилися можливості ефективного використання хмарних технологій, що дозволяють користувачу персонального комп'ютеру, який має доступ до мережі Інтернет, отримати різні апаратні та програмні засоби, сервіси та інструменти для реалізації власних цілей, зокрема освітніх.

Отже, перспективною формою модернізації навчання дорослих є використання хмарних технологій.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Вирішенню проблем ефективної професійної освіти дорослих присвячені роботи відомих учених, зокрема: Т. Браже, А. Вербицького, С. Вершловського, А. Даринського, Н. Зотової, С. Змеєва, В. Онушкіна, Е. Саїтбаєвої, Ж. Тімошкової та ін.

Дослідники В. Білошапка, С. Бешенков, Я. Ваграменко, С. Григор'єв, К. Колін, Ю. Коротенков, М. Лапчик, Н. Макарова, Д. Матрос, В. Монахов, Є. Полат, І. Роберт та інші активно працюють над проблемами впровадження інформаційних технологій в освітній процес. Вони акцентують увагу на тому, що стрімкий розвиток інформаційних технологій ініціює дослідження проблем удосконалення навчання та впровадження даних технологій у професійну діяльність фахівців.

**Метою статті** є висвітлення особливостей використання хмарних технологій у професійній освіті дорослих.

Стрімкий розвиток сучасного інформаційного суспільства суттєво впливає на професійну освіту дорослої людини. Інформаційні технології все частіше стають важливою складовою навчального процесу, забезпечують його підтримку.

Хмарна технологія – це нова парадигма, яка передбачає розподілену та віддалену обробку і зберігання даних [3, с. 97].

Хмара є крупним інформаційним центром або мережею взаємозв'язаних серверів, доступ до яких забезпечується завдяки інтернет-з'єднанню за допомогою браузеру або інших мережевих додатків.

На основі узагальнення досвіду роботи колег з Білорусі, Росії [1; 2; 3; 4; 5; 6 та ін.] є можливість виявити особливості використання у процесі професійної освіти дорослих сервісів, що функціонують на основі хмарних технологій, зокрема:

- під час такої організації роботи з програмним забезпеченням, користувач не використовує ресурси персонального комп'ютеру, а покладає всі функціональні обов'язки на необмежені комп'ютерні ресурси і потужності інтернет-сервісу;
- користувач має повне право доступу до особистих даних і можливість обробки інформації, але не має повноважень управління операційною системою, яка сприяє здійсненню бажаних операцій;
- викладач звільняється від необхідності встановлювати та налагоджувати спеціалізоване програмне забезпечення, для роботи йому необхідно лише будь-який комп'ютерний пристрій з підключенням до мережі Інтернет;
- під час своєї діяльності педагоги можуть використовувати велику кількість відкритих і безкоштовних онлайн-ресурсів і сервісів;
- правильне використання сучасних інтернет-сервісів відкриває нові шляхи вирішення педагогічних задач, дозволяє урізноманітнити і відкоригувати діючі форми і методи навчання;
- відстеження коректного використання ліцензійного програмного забезпечення учнями;
- централізований апгрейд програмного забезпечення для всіх учнів, які працюють з хмарою;
- функціонування «хмари» значно зменшує витрати навчального закладу і дорослого учня на придбання дорогих комп'ютерів з високопродуктивним процесором і потужною відеокартою для здійснення навчальної діяльності та виконання домашніх завдань за допомогою програмних засобів і додатків;
- створення особистих кабінетів для учнів і викладачів, інтерактивної приймальні;
- виконання спільних проектів у групах;
- організація мережевого збирання інформації від багатьох учасників навчального процесу;
- створення тематичних форумів, де дорослі учні можуть обмінюватися інформацією тощо.

Відзначаючи переваги хмарних технологій, доцільно виділити й недоліки, які необхідно враховувати, під час використання хмарних технологій у професійній освіті дорослих, зокрема [1; 2; 3; 6 та ін.]:

- залежність від підключення до мережі Інтернет;
  - трудомісткість устанавлення широкополосного доступу до мережі Інтернет.
- Однак, фахівці інформаційної індустрії пророкують стрімкий розвиток даного напрямку, його систематичну модернізацію, що призведе до усунення цього недоліку;
- забезпечення конфіденційності, надійності та безпеки даних. Довіряти хмарі можна лише ті дані, з якими легко без коливань розстатися;
  - рівень ІКТ-компетентності дорослої людини, яка навчається. Тому, навчально-методичні матеріали для практичних занять мають бути підготовлені так, щоб забезпечувати індивідуальність і максимально незалежну роботу дорослого учня від інших членів групи.

**Висновки.** Отже, проведене нами дослідження показало, що хмарні технології набувають все більш важливого значення у професійній освіті дорослих, вони підтримують структуровану взаємодію між учасниками навчального процесу.

Проведене дослідження показало, що сучасними науковцями країн СНД ведуться активні пошуки оптимізації процесу професійної освіти дорослих, зокрема вони доводять, що використання хмарних технологій в освіті дорослих дозволяє значно підвищити ефективність процесу навчання, задовольнити особисті та професійні потреби дорослої людини, підвищити рівень її конкурентоспроможності на ринку праці.

**Перспективи подальших досліджень.** Наведені матеріали можуть служити основою для подальших досліджень в питанні модернізації системи професійної освіти дорослих.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Аначенко И. В. Облачные технологии в высшем образовании / Аначенко И. В. // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 5 – С. 48 – 52.
2. Гринчук С. Н. Опыт обучения педагогических работников облачным технологиям и сервисам веб 2.0 в рамках образовательных программ повышения квалификации / Гринчук С. Н. // Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды: материалы междунар. науч. конф., 27–30 окт. 2010 г. – Минск: БГУ, 2010. – С. 143 – 145.
3. Емельянова О. А. Применение облачных технологий в образовании / Емельянова О. А. // Молодой ученый. – 2014. – № 3(62). – 907 – 909.
4. Митин А. Н. Облачные технологии в образовании / Митин А. Н. // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 8(63). – 41 – 47.
5. Паскова А. А. Использование облачных технологий в образовании / Паскова А. А. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://conf-mkgtu.ru/report/504/>

б. Юшкова С. С. «Облачные» технологии как важнейший фактор подготовки IT специалистов / С. С. Юшкова, А. Н. Пупков, Н. Ф. Телешева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21114>

## **ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ**

Вембер В.П.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

**Вступ.** Сучасне суспільство невіддільне від інформаційних технологій та всесвітньої мережі Інтернет. Освіта — одна із найважливіших сфер людської діяльності і визначальний фактор розвитку людства. Це зумовлює необхідність змін у концепціях навчання та впровадження в освітню практику новітніх технологій, які передбачають навчання, виховання, формування навичок ХХІ століття, що засновані на модернізованій дидактичній системі з використанням сучасних технологій.

**Постановка проблеми.** В умовах інноваційного розвитку української освіти загострилася проблема практичної підготовленості майбутніх учителів до педагогічної діяльності. Лише теоретичне вивчення нових наукових підходів, концепцій, технологій в рамках аудиторних занять не забезпечує ефективного формування досвіду практичних дій, необхідного майбутньому фахівцю для реалізації засвоєних науково-педагогічних знань у повсякденній професійній діяльності. Майбутнім педагогам в сучасному суспільстві потрібно мати не тільки великий запас теоретичних знань, але і бути вільними, творчими та відповідальними особистостями, здатними оптимально будувати своє життя в швидкоплинному інформаційному світі. А тому й сучасна освіта повинна будуватися на формуванні навичок саморозвитку та самоосвіти, співпраці, творчого і критичного мислення, самостійності, відповідальності, використання знань і моделей поведінки реальному житті, рефлексії та самооцінки. Все це вимагає впровадження сучасних педагогічних та інформаційних технологій.

**Мета** статті - розглянути шляхи використання хмарних технологій в процесі підготовки вчителів інформатики.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Теоретичні аспекти використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання досліджені у працях В. Бикова, М. Жалдака, Н. Морзе, С. Ракова, Ю. Рамського, Ю. Триуса та інших. Проблеми застосування технологій хмарних обчислень і засобів веб 2.0 в освіті присвячені дослідження Н. Балік, В. Бикова, Н. Морзе, З. Сейдаметової, Н. Сороко, О. Спіріна, М. Шиненко та інших. Дидактичні властивості використання хмарних технологій для організації навчального процесу відображено у роботах В. Бикова, С. Литвинової, Н. Морзе, В. Кобисі, О. Кузьмінської.

В. Биков стверджує, що головні концептуальні засади стратегії подальшої масштабної інформатизації освіти і науки України мають базуватися на концепції хмарних обчислень з суттєвим поглибленням інтеграції галузевих зусиль у цьому напрямі і можливостей ІКТ-бізнесу на основі застосування механізмів аутсорсінга. При цьому як поточні і перспективні інвестиції у розвиток ІКТ-інфраструктури, так і всі наявні ІКТ-системи та окремі ІКТ-рішення, що спрямовані на інформатизацію системи освіти на всіх її організаційних рівнях, мають бути проаналізовані і відкоректовані з точки зору можливості застосування технологій хмарних обчислень як альтернативи [1].

Н. Морзе, О. Кузьмінська розглядають застосування хмарних обчислень у навчальних закладах у таких аспектах:

- для користувачів (викладачі, студенти): персональний набір програмного забезпечення залежно від спеціалізації, курсу тощо, збереження персональних даних значних обсягів – незалежність від пристрою, мобільність;
- для ІТ-персоналу: централізація та гнучкість управління, мінімізація потреби в обслуговуванні, економія коштів на придбання нового обладнання, гнучкість у розгортанні нових систем;
- для навчального закладу: персональне середовище студента протягом всього терміну навчання, доступ до власного середовища з будь-якого місця у будь-який час, мобільність та збереження сеансу, автоматичний розподіл пакетів програмного забезпечення відповідно до навчальних планів, наукових потреб тощо [2].

Використання хмарних технологій надає такі переваги:

1. **Доступність.** Доступ до матеріалів, що зберігаються у хмарі, може отримати кожен, хто має комп'ютер, планшет, будь-який мобільний пристрій, підключений до мережі Інтернет.
2. **Мобільність.** Можна працювати з різних пристроїв (смартфон, планшет, нетбук тощо)
3. **Зручність.** Незважаючи на те, якій операційній системі користувач віддає перевагу, веб-сервіси працюють в будь-якому браузері.
4. **Економічність.** Користувачеві не потрібно купувати дорогі, значної обчислювальної потужності комп'ютери та комплектуючі, ПЗ.
5. **Гнучкість.** Всі необхідні ресурси надаються провайдером автоматично.
6. **Висока технологічність.** Великі обчислювальні потужності, які надаються в розпорядження користувача, які можна використовувати для зберігання, аналізу і обробки даних.
7. **Надійність.** Завдяки використанню віртуалізації сучасних систем захисту і постійного спостереження професіоналів гарантується високий рівень безпеки та збереження даних клієнта в хмарі.
8. **Масштабованість або гнучкість.** Користувач за необхідності має можливість в будь-який момент збільшувати або зменшувати кількість використовуваних ресурсів.

9. **Співпраця.** Одні й ті ж матеріали можуть одночасно редагувати та переглядати кілька співавторів з різних пристроїв.

**Результати дослідження.**

Для навчальних закладів усе більшого значення набуває інформаційне наповнення і функціональність систем управління навчанням (LMS). В Київському університеті імені Бориса Грінченка для підтримки викладання дисципліни “Методика навчання інформатики” було розроблено електронний навчальний курс на платформі LMS Moodle.

Матеріали та завдання курсу передбачають використання хмарних технологій в процесі навчання. Для подання нового матеріалу, крім традиційних засобів, використовуються інтерактивні презентації, створені засобами хмарного сервісу Prezi, відеоматеріали, розміщені на Youtube.

Завдання курсу побудовані таким чином, що в процесі їх опрацювання студенти використовують хмарні сховища даних, зокрема Google Диск, для розміщення власних матеріалів, якими можна ділитися з іншими користувачами та доступ до яких можна отримати з будь якого пристрою. В процесі роботи в парах чи групах студенти створюють спільні документи з використанням Google Документів, сервісу Prezi тощо.

Під час обговорення на семінарських заняттях з використанням методу мозкового штурму студенти працюють з хмарним сервісом padlet.com – віртуальною дошкою для групової взаємодії.

Для створення методичних матеріалів для учнів в рамках курсу студенти використовують такі хмарні сервіси:

- *LearningApps* (<http://learningapps.org>) – сервіс створення інтерактивних навчально-методичних матеріалів. Сервіс забезпечує вільний обмін матеріалами між педагогами, можливість організувати роботу учнів в класах. Для створення інтерактивних вправ використовуються готові шаблони різних типів.

- *Blogger* – один з сервісів Google для створення індивідуальних і колективних блогів. Для блогів характерні короткі записи тимчасової значущості. До можливостей використання в навчальному процесі можна віднести оперативне обговорення актуальних проблем, швидкий зворотній зв'язок, отримання нових відомостей/знань; коментування, досвід щодо опису реальних подій, посилання на додаткові веб-ресурси, мультимедійні ресурси до уроків, домашні завдання, онлайн дискусії, онлайн опитування, рефлексія, організація колективної роботи. В спільному блозі групи, у якому всі студенти є співавторами, публікують власні розроблені методичні матеріали, зокрема й вбудовують інтерактивні вправи, створені в LearningApps, обговорюють та коментують їх, надають рекомендації один одному.

- *Сервіси для створення карт знань* (*MindMeister* <https://www.mindmeister.com/ru>, *Bubbl* <https://bubbl.us/>, *Mind42* <http://mind42.com/>) – зручна і ефективна техніка унаочнення мислення та альтернатива звичайному лінійному запису. Карти знань застосовують для формулювання нових ідей, фіксування та структурування даних, аналізу та

впорядкування даних, прийняття рішень тощо. На відміну від лінійного тексту, карти знань не лише зберігають факти, але і демонструють взаємозв'язки між ними, тим самим забезпечуючи швидше і глибше розуміння матеріалу.

– *Сервіси для створення хмар слів* (Taxedo <http://www.tagxedo.com>, Tagul <https://tagul.com> та ін.). Хмара слів може використовуватися у вправах на роботу з основними поняттями теми. Кольорова хмара зі слів привертає увагу до об'єкта і змушує зосередитися на матеріалі. Хмара містить в собі як візуальну інформацію (наприклад, форма хмари), так і смислове навантаження – сам текст.

– *Сервіси для контролю знань та проведення опитувань* (Google Форми, Kahoot). В залежності від типів завдань для контролю та дидактичної мети можуть бути використані різні сервіси. Сервіс Kahoot дозволяє провести фронтальне опитування в ігровій формі з наданням зворотного зв'язку.

**Висновки.** Можливості хмарних технологій, як і у випадку з будь-якою іншою системою, що використовується для потреб освіти, можуть мати суттєвий вплив на проектування навчальних завдань, систем оцінювання і на підсумковий навчальний досвід, що формується у студентів. Використання хмарних технологій в процесі підготовки вчителів інформатики надає можливість застосовувати інноваційні педагогічні технології, зокрема кооперативне навчання, пірингове навчання тощо, розвивати у студентів навички мислення високого рівня, формувати ключові компетентності та навички XXI століття.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ- підрозділів навчальних закладів і наукових установ. / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 08-23.

2. Морзе Н. В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 9. – С. 20-29.

3. Кобися В. М. Використання хмарних сервісів у педагогічній діяльності / В. М. Кобися // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : Матеріали наукової конференції. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2014. – С.30-32.

4. Шевченко Л.С. Підготовка майбутніх учителів до використання веб-сервісу [learningapps.org](http://learningapps.org) у майбутній педагогічній діяльності /Л. С. Шевченко // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Матеріали наукової конференції. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2014. – С.69-71.

# ПОРІВНЯННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ З ДОКУМЕНТАМИ

Гурський В.В.

*Житомирський державний університет імені Івана Франка, місто Житомир*

В час активного розвитку комп'ютерної індустрії неможливе проведення навчального процесу без впровадження хмарних технологій, що забезпечують ефективність спільної роботи як над глобальними проектами, так і з окремими документами.

Можливості використання хмарних сервісів у навчальній діяльності широко вивчаються, зокрема різні аспекти цієї проблеми розглядаються в роботах Т. А. Вакалюк, В. М. Кухаренка, С. О. Семерікова, О. В. Співаковського, О. М. Спіріна, А. М. Стрюка та ін.

Зважаючи на актуальність постає питання у необхідності розгляду та порівнянні найпопулярніших сучасних хмарних технологій для спільної роботи з документами.

Хмарні технології – це парадигма, що припускає віддалену обробку та зберігання даних. Хмарні технології у навчальному процесі вищих навчальних закладів перш за все дозволяють вирішити проблему забезпечення рівного доступу студентів та викладачів до якісних освітніх ресурсів як на заняттях, так і самостійному вивченню матеріалу [3]. Дані технології дозволяють користувачам використовувати програми без установки та доступу до особистих файлів з будь-якого комп'ютера, що має вихід в Інтернет.

Сучасні науковці виокремлюють основні переваги хмарних технологій: не потрібні великі обчислювальні потужності ПК (можна скористатись будь-яким смартфоном або планшетом); певний рівень безпеки; висока швидкість обробки даних; економія на покупці іншого програмного забезпечення (всі необхідні програми вже є в сервісі, де будуть працювати додатки); вінчестер не наповнюється (всі дані зберігаються в мережі).

Також хмарні технології мають ряд недоліків: хмарна послуга надається завжди компанією-розробником, відповідно, збереження даних користувача залежить від цієї компанії; поява хмарних монополістів; необхідність завжди бути в мережі для роботи; небезпека хакерських атак на сервер (при зберіганні даних на комп'ютері ви в будь-який час можете відключитися від мережі і очистити систему за допомогою антивірусу); можлива подальша монетизація ресурсу (цілком можливо, що компанії надалі вирішать брати за послуги плату з користувачів) [2].

Дуже важливим аспектом стрімкого поширення хмарних технологій в освіті є можливість виконувати сумісні проекти у віддаленому доступі, обговорювати їх, публікувати результати в мережі Інтернет та спільно працювати над документами, презентаціями.



Спільна робота над документами дає можливість кільком людям працювати з одним текстовим документом. При цьому повинна бути можливість відстежувати всі зроблені в документі зміни та повернення до старої версії [4].

Проаналізувавши сучасні дослідження та практичні здобутки можна виокремити такі найпопулярніші сучасні сервіси для спільної роботи з документами: GoogleDocs, OnlyOffice, Microsoft SharePoint, Wrike. Розглянемо їх детальніше.

**GoogleDocs** – розроблений Google безкоштовний мережевий офісний пакет, що включає текстовий, табличний редактор і службу для створення презентацій. Утворений у результаті злиття Writely і GoogleSpreadsheets. До переваг даної технології можна віднести безкоштовність і відсутність істотних обмежень, що є дуже важливим. Також можна виділити зручний дизайн, що не відволікає, продуманість спільної роботи в хмарі, інтеграцію з сервісами Google, регулярні нововведення, що оновлюють офісний пакет і роблять його більш функціональним. Але є і недоліки: іноді спостерігаються збої в роботі та немає можливості персоналізації робочого простору.

Не менш популярним сервісом є OnlyOffice. **OnlyOffice** – багатофункціональний портал спільної роботи, що включає в себе управління документами і проектами. Він дозволяє планувати робочі завдання, зберігати корпоративні або персональні документи і спільно працювати над ними, використовувати інструменти соціальної мережі, такі як блоги та форуми, а також спілкуватися з членами колективу через корпоративну програму обміну миттєвими повідомленнями. До складу пакету входить: управління документами онлайн-редактори документів з підтримкою форматів Word, Excel і Powerpoint; управління проектами; діаграма Ганта; CRM. Суттєвим недоліком даного сервісу є щомісячна плата за користування.

Подібним до OnlyOffice є **Microsoft SharePoint** – це платформа для спільної роботи, що забезпечує збільшення продуктивності праці і управління контентом в знайомому середовищі Office. За допомогою SharePoint можна організувати єдине середовище для спільної роботи над документами і проектами, побудувати онлайн-майданчик для спілкування з різних робочих питань, створювати рішення для автоматизації будь-яких робочих процесів. Як і всі продукти сімейства Microsoft, SharePoint досить простий в освоєнні, зручний у використанні і вільно інтегрується з усіма додатками MS Office. Це зумовило широке використання SharePoint в різних сферах життєдіяльності. Дана технологія є платною і це є значним недоліком.

Ще одним багатофункціональним, але платним сервісом є Wrike. **Wrike** – система для управління та спільної роботи над проектами. Сервіс забезпечує онлайн-середовище для робочого взаємодії як в локальній, так і розподіленій команді, дозволяє планувати проекти, розподілити пріоритети завдань і відстежувати графік їх виконання. Крім веб-сервісу, Wrike також доступний у вигляді додатків для iOS і Android, що безперечно є перевагою перед іншими хмарними технологіями для спільної роботи з документами.

Варто зазначити, що при організації навчальної діяльності з використанням будь-якого розглянутого сервісу достатньо лише надати доступ користувачеві або групі користувачів, що дає змогу заходити на сервіс через власний браузер у довільному місці, де є Інтернет, і переглядати або вносити правки в матеріал.

Таким чином, проаналізувавши переваги та недоліки найпопулярніших хмарних сервісів для спільної роботи з документами можна зробити висновок, що всі вони є універсальними і багатофункціональними. У платних сервісів є ряд значних переваг перед безкоштовними, але їх широке застосування обмежується фінансуванням освіти і відповідно економічними можливостями навчального закладу. Тому для подальшої спільної роботи над документами в процесі навчання чи підготовки проектів та сумісної роботи над їх змістом та презентацією частіше обирають сервіс GoogleDocs.

Отже, використання хмарних технологій у навчальному процесі, а саме сервісів для спільної роботи з документами, дає можливість ефективно і раціонально розподіляти час на заняттях, вчасно реагувати на зміни в спільних проектах, виконувати колективні завдання у режимі реального часу вдома, у зв'язку з неможливістю присутності на занятті. В подальшому ми плануємо розглянути можливості широкого застосування сервісів для спільної роботи з документами у роботі вчителів загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема вчителів інформатики.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Хмарні технології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96\\_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97)

2. Хмарні технології. Переваги і недоліки [Електронний ресурс]. –Режим доступу:<https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud-technologies>.

3. Литвинова С. Г. Хмарні технології в управлінні дошкільними навчальними закладами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ruobolon.kiev.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=979:2013-06-12-18-44-53&catid=69:obolon-365&Itemid=91](http://www.ruobolon.kiev.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=979:2013-06-12-18-44-53&catid=69:obolon-365&Itemid=91)

4. Романенко А. А. Средства совместной работы над текстовыми документами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ccf.it.nsu.ru/arom/effectivepc/12\\_collaboration/](http://www.ccf.it.nsu.ru/arom/effectivepc/12_collaboration/).

## ЕТАПИ КОНТЕНТ-СТРАТЕГІЇ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Зубрицька Я.В.

*Житомирський державний університет імені Івана Франка*

**Актуальність.** Про контент-стратегію чув будь-який розробник чи то сайтів, чи то мобільних додатків. Більшість розробників ознайомлені з існуванням поняття стратегії контент-стратегії, але не розуміють механізмів її роботи. Розробники в кращому випадку володіють контент-планом, але ніяк не контент-маркетинговою стратегією. Проте без чіткого розуміння, що, навіщо і для кого це створюється, неможливо говорити про дійсно ефективну роботу по генерації та розміщенні контенту.

Без стратегії існує великий ризик того, що зусилля контент-менеджерів (і інвестиції в контент) будуть витрачені даремно. 9 з 10 матеріалів, створених безсистемно, легко можуть виявитися марними.

**Мета статті** – ознайомитися з поняттям контент-стратегії мобільних навчальних додатків та виокремити головні етапи розробки її універсального варіанту.

Перші згадки контент-стратегії датуються кінцем 1990-х і пов'язані з такими інформаційними дизайнерами, як Енн Роклі, широкіше ж поширення цього терміну відбулося приблизно в 2009 році. До популяризації терміну призвело багато факторів, включаючи появу щорічної конференції Confab, присвяченої контент-стратегії і початку епохи багатоканальної публікації.

Контент-стратегія мобільних навчальних додатків вимагає концептуального вирішення багатьох питань: як і навіщо буде створюватися контент, як буде відбуватися управління ним, і якими способами буде здійснюватися його архівація та оновлення при виникненні такої потреби. Тому контент-стратегія являє собою процес публікації, редагування, повторної публікації, адаптації для різних цілей і архівації контенту. Також невід'ємною частиною є процес планування публікацій на різних ресурсах, у певний час і для певної аудиторії.

В центрі знаходиться основна стратегія – центральна ідея використання контенту для досягнення цілей організації. Для найбільш ефективною реалізації цієї стратегії необхідні 4 взаємозалежних компонента:

1. Зміст (який тип контенту нам конкретно потрібен, і яке повідомлення ми хочемо донести до аудиторії).

2. Структура (як контент організований, відформатований і в якому вигляді опублікований).

3. Робочий процес (які інструменти та людські ресурси, необхідні для створення і забезпечення якості контенту).

4. Управління (як і ким приймаються ключові рішення з приводу контенту контент-стратегії).

Для контент-стратегів, навіть якщо вони спеціалізуються тільки в одній з областей, важливо розуміти, як ці компоненти взаємодіють один з одним.

Спираючись на призначення контент-стратегії та її структуру, варто виокремити кілька основних етапів розробки універсальної контент-стратегія мобільних навчальних додатків.

1. Описання цільової аудиторії. Саме навколо клієнтів повинна будуватися стратегія (чітке визначення цільової аудиторії, складання портрету їх потреб та бажань, виділення сегментів цільової аудиторії, а також для кожного сегмента визначення типового алгоритму пошуку інформації).

2. Формулювання ключових послань. Щоб сформулювати ключові повідомлення для кожного сегменту клієнтів, потрібно орієнтуватися на потреби та цілі, зафіксовані на першому кроці. Виділення типової проблеми для кожного сегмента і опис її вирішення.

3. Формулювання місії. Об'єднай послання для всіх цільових груп. Отримана місія буде основною ідеологією, базою для існування всієї контент-стратегії. Використання в описі у всіх профілях (в соціальних мережах тощо) чітко сформульованої місії.

4. Визначення цілей. Цілі повинні бути конкретними і досяжними. Для кожної з них повинні бути визначені вихідні і бажані показники за певний період та обов'язково дібрані методи та інструменти вимірювання показників. Показників потрібно обирати у кількості не більше 5 найбільш важливих, що дозволить не заплутатися в обсязі даних. А також потрібно описати, як кожен показник впливає на контент і відсортувати їх за значущістю. Розробка щомісячних планів для кожного показника підвищить результативність.

5. Аналіз дії конкурентів. Важливий розгляд контент-маркетингової активності конкурентів: їх діяльність в соціальних мережах, блогах, на тематичних порталах та інше. Періодична фіксація основних тем та типів контенту конкурентів стане фундаментом для аналізу.

6. Виділення основної теми та ключової фрази. Для кожної групи клієнтів варто виявити ключові теми, які їх цікавлять, зафіксувати їх — це основні рубрики тем вашої контент-стратегія мобільних навчальних додатків. Кожна з тем потребує ключові фрази.

7. Пошук клієнтів в соціальних мережах. Визначення основних каналів контент-маркетингу відвідування профілів клієнтів у соціальних мережах, їх аналіз, складання списку по популярності.

8. Виконання моніторингу конкурентів. Завжди варто бути попереду та знати чого хочуть клієнти.

9. Розробка карти вмісту. Карта контенту – це таблиця з розподілом видів контенту. Заповнення таблиці виконується за допомогою зібраних раніше даних. Варто виокремити: типи вмісту в порядку популярності в цільовій аудиторії, використовувані канали, цілі, бажані дії користувачів після знайомства з контентом (повинні співвідноситися з цілями), періодичність розміщення, основний зміст і теми, шаблони заголовків, тональність звернення,

10. Проектування однієї контент-стратегії мобільних навчальних додатків. Об'єднання результатів попередніх кроків в одне ціле та проведення загального аналізу.

Стратегія допомагає без зусиль вирішувати рутинні питання, пов'язані з наповненням вмістом навчальних мобільних додатків. Контент-стратегія може розроблятися як загалом для мобільного навчального додатку, так і для окремих частин. У цьому випадку в результаті роботи над контент-стратегією формуються звіти, що ідентифікують існуючі проблеми, що дає можливість розробити рекомендації, які допомагають організувати зміни у структурі та змістовому наповненні. Додатковим плюсом такої стратегії є те, що стейкхолдери, клієнти і автори проекту можуть бачити її цінність і користь. Оцінюючи нові технології для розміщення контенту, потрібно переконатися, що вони дозволяють досягти поставлених цілей. Якщо послідовно виконувати всі кроки, то можна отримати чітке керівництво до дій, що спирається не на фантазії і домисли, а на реальні об'єктивні дані.

Таким чином ознайомившись з поняттям контент-стратегії мобільних навчальних додатків та її структурою ми виокремили 10 основних етапів для створення універсального плану проектування контент-стратегії.

### ДЖЕРЕЛА

1. Руководство по созданию контент-стратегии [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://te-st.ru/2016/03/10/beginners-guide-to-content-strategy/>.
2. Epic Content Marketing: How to Tell a Different Story and Win More Customers [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://www.amazon.com/Epic-Content-Marketing-Different-Customers/dp/0071819894>.
3. Продвижени естартапа и контент-маркетинг [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://habrahabr.ru/post/297800/>.

## ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

Кізім С.С.

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла  
Коцюбинського, м. Вінниця*

**Постановка проблеми.** Приєднання України до Болонського процесу вимагає від нинішньої вищої освіти кардинальних змін. Однією з основних умов оновлення системи освіти є вирішення фундаментального питання – підготовки майбутніх педагогів. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) забезпечує реалізацію зазначених змін шляхом використання електронного навчання у навчальному процесі вищих навчальних закладах (ВНЗ).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить, що проблемами підвищення якості сучасної освіти у вищих навчальних закладах (ВНЗ) опікувалися знані вітчизняні вчені В. Биков, Р. Гуревич, І. Зязюн, В. Кремень, Н. Ничкало та ін. У своїх працях знані науковці зазначають, що ІКТ є необхідною умовою динамічного розвитку освіти в цілому.

**Мета статті** полягає у висвітленні інноваційних підходів для підвищення

якості професійної підготовки майбутніх педагогів у ВНЗ засобами електронного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасних умовах традиційна система професійної підготовки не може залишатися незмінною, тому що змінилися цілі, які поставлені перед нею. Традиційні форми підготовки педагога у галузі ІКТ можуть бути наповнені новим змістом і більше відповідати сучасним вимогам до педагога.

Основною метою сучасної вищої професійної освіти є підготовка фахівця, компетентного у сфері своєї професійної діяльності, здатного до ефективної роботи за фахом на рівні світових стандартів, безперервного самовдосконалення і саморозвитку [1].

E-learning – (скорочено від Electronic Learning) – система електронного навчання, синонім таких термінів, як електронне навчання, дистанційне навчання, навчання з використанням комп'ютерів, мережеве навчання, віртуальне навчання за допомогою інформаційних електронних технологій [Вікіпедія].

Впровадження електронного навчання у професійну підготовку майбутніх педагогів у ВНЗ обумовлює побудову та функціонування інформаційно-освітнього середовища (ІОС), яке здатне забезпечити ефективність та гнучкість навчального процесу, можливість використання інформаційних ресурсів, суттєво розширити можливості традиційних форм навчання, та відшукати нові інноваційні підходи навчання підвищення якості професійної підготовки майбутніх педагогів у ВНЗ.

Викладачами кафедр інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського здійснюється наповнення ІОС (режим доступу: <http://ito.vspu.net>), яке трансформується як під впливом глобальної освітньої мережі, так і під впливом нових педагогічних технологій і педагогічних програмних засобів. Воно відкрите для підготовки студентів будь-якого фаху. Таке середовище виступає як «динамічна система, що становить собою цілісну сукупність освітніх ситуацій, які змінюють одна одну» [2, с.6].

Прикладом засобів електронного навчання, що є складовими компонентів ІОС і здатні реалізувати зміст навчальних дисциплін у відповідності до потреб формування професійної компетентності виступають електронні навчально-методичні комплекси (ЕНМК). Вони здатні забезпечити підвищення ефективності професійної підготовки, насамперед через інтерактивність, самостійність, мультимедійність, що є необхідною умовою в процесі опрацювання навчального матеріалу. Використання ЕНМК у професійній підготовці майбутніх педагогів має відповідати логічному, послідовному викладу навчального матеріалу: мета, орієнтири, зміст, шляхи розв'язання поставлених завдань, зворотний зв'язок, оцінка результатів навчальної діяльності, що забезпечує формування єдиного комплексу знань, навичок, умінь, досвіду для професійної діяльності.

Одним із важливих підходів у процесі створення ЕНМК є поступове

збільшення обсягу та складності інформації починаючи від основних понять до цілісності вивчення теми, збільшення обсягу теоретичного матеріалу, висвітлення та постановка завдань професійного спрямування, які сприяють формуванню професійної компетентності майбутніх педагогів.

Наведемо для прикладу електронний навчально-методичний комплекс з дисципліни: «Комп'ютерно-аналітична діяльність у системах управління та навчання» (рис.1.):



Рис. 1. Головна сторінка ЕНМК з дисципліни «Комп'ютерно-аналітична діяльність у системах управління та навчання»

#### Структура ЕНМК:

I блок – методичний, складається з анотації та методичних рекомендацій для користувача та викладача; державний стандарт з дисципліни або навчальна програма, тематичний план і робоча програма.

II блок – навчальний, складається з теоретичної частини, що містить: матеріали лекцій, лабораторні роботи, додаткові навчальні матеріали, словник і глосарій, електронний практикум та практичну частину.

III блок – контроль знань: контроль успішності, тести, самостійна робота, практичні завдання, питання до екзамену, тести, роботи студентів.

IV блок – література: основна, додаткова, Інтернет-джерела.

Кожний студент одержує вільний доступ до навчальних матеріалів, незалежно від часу і місця знаходження має змогу виконувати різні види навчальних робіт, результати виконання яких фіксуються в електронному журналі. Таким чином виконуючи самостійну роботу, аналізуючи власні результати, студент демонструє рівень сформованості професійної компетентності.

Важливим чинником у професійній підготовці майбутніх педагогів є

використання сервісів Веб 2.0, оскільки вони дозволяють майбутнім фахівцям не лише подорожувати по мережі, але і спільно працювати, розміщувати у мережі текстову та медіа інформацію. Перехід студентів на рівень учасників мережевої спільноти надає можливості не тільки ефективно впроваджувати ІКТ у професійну педагогічну діяльність, а й дозволяє розширити світогляд майбутніх педагогів; оволодіти вміннями спілкування у мережі Інтернет; організовувати міжособистісну взаємодію; співпрацювати у групі; систематично підвищувати рівень загальнокультурної, технологічної й інформаційної компетентності.

Складовим компонентом ЕНМК з навчальної дисципліни виступають блоги. Нині популярним сервісом для ведення освітніх блогів є Blogger. Платформа дозволяє не тільки публікувати повідомлення, але й налаштовувати зовнішній вигляд блогу, додавати до нього інформаційні ресурси, що забезпечує зручність та компактність освітнього сайту.

Розглянемо приклад блогу викладача «Використання ІКТ у педагогічній діяльності» за адресою <http://svitlanakizim.blogspot.com/>, який об'єднує низку технічних можливостей Bloggera.

У процесі викладання навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» нами використовується даний блог. Він може бути використаний для самостійної роботи студентів, підготовки викладача до занять, самоосвіти студентів, викладача та організації практичної роботи на занятті.

Даний блог можна розглядати як варіант особистого освітнього простору викладача та засіб для організації спільної діяльності певної групи студентів, середовищем для організації навчальних ситуацій. Блог містить короткі записи (пости) тимчасової значущості, відсортовані у зворотному хронологічному порядку (останній пост зверху), які містять особисті думки студентів та матеріали автора. Найбільш цікавим для викладача та групи студентів є інтерактивність блогів, тобто можливість розміщення викладачем навчальної інформації у будь-якому вигляді, яку студенти та інші відвідувачі можуть використовувати, поліпшувати, коментувати та оцінювати.

Відтак, складові компоненти ІОС, забезпечують впровадження електронного навчання у навчальний процес ВНЗ. Вони надають учасникам навчального процесу, з одного боку, – можливість вибору власної навчальної траєкторії у навчанні (студент працює з ІКТ у зручний для нього час, у зручному місці і таку кількість разів, котра необхідна саме йому), можливість контролювати власні пізнавальні процеси під час організації роботи в позааудиторний час. З іншого боку, – легкість використання ІКТ підвищує рівень мотивації студентів у навчанні.

**Висновок.** Використання засобів електронного навчання в процесі професійної підготовки майбутніх педагогів, на наш погляд, сприяє формуванню й розвитку професійної компетентності майбутнього педагога, забезпечує здатність до оцінки й інтеграції досвіду роботи в сучасному інформаційному середовищі; прагнення до самостійного пошуку, відбору й



аналізу інформації, представлення результатів з використанням сучасних технологій.

Електронне навчання не лише підсилює інноваційну діяльність учасників навчального процесу та створює основу для конкурентоздатності тієї чи іншої установи на ринку освітніх послуг, а й визначає напрями професійного зростання викладача, його творчого пошуку та сприяє професійному встановленню студентів.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 648 с.

2. Зайцева О. Г. Проектирование и реализация учебной информации в образовательном пространстве современного вуза на основе принципа интеграции: дис. канд. пед. наук / О. Г. Зайцева. – Ставрополь, 2002. - 171 с.

## **ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ І МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

Коваленко В.В.

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
м. Київ*

Нині освіта України потребує нових підходів до навчання і виховання молодого покоління. Особливого значення набуває формування соціальної компетентності молодших школярів, оскільки ця компетентність визначає успішність в їх повсякденному житті. На сьогоднішній день одним із головних завдань вчителів і батьків є створення сприятливих умов для формування соціальної компетентності школярів у їх повсякденному житті. У [9] зазначено, що в сучасних умовах інформатизації суспільства за допомогою соціальних сервісів, що представлені у мережі Інтернет, створені можливості для ефективної соціальної реалізації особистості кожної людини.

Проаналізувавши наукову літературу, визначено, що певні аспекти впливу мультиплікаційної продукції на розвиток дитини висвітлено у роботах [1; 2; 4; 6; 7], особливості використання електронних соціальних мереж у роботі зі школярами розглянуто у працях [3; 9] проте проблема використання web-орієнтованих і мультимедійних технологій у формуванні соціальної компетентності учнів початкової школи досліджена недостатньо і тому потребує більш детального вивчення.

Окреслимо детальніше кілька напрямів використання web-орієнтованих і мультимедійних технологій у формуванні соціальної компетентності учнів початкової школи, які ми вважаємо актуальними і рекомендуємо часткового вирішення окресленої проблеми.

### *1. Мультиплікаційна продукція як засіб формування соціальної компетентності молодших школярів*

У публікації [1] зазначено, що важко уявити життя сучасної дитини без перегляду мультфільмів, що за впливовістю на свідомість можуть в багатьох випадках позмагатися навіть із батьками та іншими значимими чинниками виховного впливу [1, с. 105]. Саме мультфільм став сьогодні для дитини одним із основних носіїв і трансляторів уявлень про світ, відносини між людьми і норми їхньої поведінки. Вони стають темою для обговорення в групі однолітків, сюжетом гри і засобом залучення дитини до культури [7, с. 7]. Наразі мультиплікаційна продукція заповнила серця не тільки маленьких глядачів, але й їх батьків. За визначенням вчених мультиплікаційна продукція – це вид кіномистецтва, який створюється шляхом зйомки послідовних фаз руху мальованих або об'ємних об'єктів. Сучасні мультфільми будують особливу художню умовну форму відображення реальності, вони мають такі засоби для зображення фантастичних подій і саме цим приваблюють глядачів. Мультфільми можна розглядати як потужний засіб впливу на маленького глядача. З перегляду мультфільмів дитина черпає значну кількість інформації художньо-естетичного, морально-етичного та пізнавального характеру. Яскравість образів, посиленій музичний супровід мультфільмів доносять до дитячої свідомості велику кількість різноманітної інформації [6].

Психологами і педагогами вже доведено, що хоч сюжет більшості мультфільмів на перший погляд простий і наївний, але часто він приховує в собі серйозні, філософські теми. Подій, хід сюжету та поведінка героїв, настанову дітей на роздуми, в результаті яких вони розвиваються.

Підтверджуємо, що величезний вплив на формування соціальної компетентності молодших школярів мають засоби масової інформації і комунікації. Широку популярність нині мають телевізійні та Інтернет канали, що постійно транслюють мультиплікаційні фільми. Батькам зручно, увімкнути один мультиплікаційний канал, зайнявши дитину на певний проміжок часу для вирішення своїх справ, не замислюючись над тим, який вплив вони здійснюють на дитину [4]. Результати різних досліджень доводять, що не всі батьки відповідально ставляться до відбору медіа-продукції, яку переглядають їхні діти, розуміючи, що, на жаль, далеко не кожний мультфільм у сучасному медіа-просторі може позитивно впливати на культурну соціалізованість та моральну свідомість дитини [1, с. 105]. Погоджуємося із таким висновком і підтверджуємо його власним досвідом спостереження за сім'ями, що виховують дитину молодшого шкільного віку.

Тому, наголосимо, що застосовуючи мультиплікаційну продукцію як засіб формування соціальної компетентності молодших школярів, потрібно заздалегідь підготувати і налаштувати учнів на перегляд обраного мультфільму, продумати питання для обговорення дій героїв та інше, цим самим створивши сприятливі умови для формування соціальної компетентності учнів [2].

## *2. Мультимедійні презентації у формуванні соціальної компетентності учнів початкової школи*

Погоджуємося із думкою висловленою у роботі [8], про те, що основними напрямками соціально-педагогічної діяльності школи з формування здорового способу життя в молодших школярів є неперервність впливу на процес формування в молодших школярів здорового способу життя, повноцінне викладання предмета «Основи здоров'я», створення емоційно й фізично сприятливого середовища в школі та сім'ї, високий професіоналізм учителя, використання інноваційних й інтерактивних методів у навчально-виховному процесі, необхідність спільної діяльності батьків, медиків, психологів і вчителів та ін. [8]. Вчителі самі створюють різноманітні мультимедійні презентації і використовують їх для інформаційної підтримки навчально-виховного процесу та здійснення соціально-педагогічної роботи зі школярами. Молодші школі (за допомогою батьків чи родичів) теж можуть створювати мультимедійні презентації, як виконання певних проєктів на окреслену педагогічним працівником тематику. Цікавими для дітей можуть бути завдання щодо висвітлення тематики: я та моя сім'я; мої друзі, моя велика родина; моя мрія; традиції моєї сім'ї; традиції нашої країни; мої захоплення та ін. Подібні проєкти позитивно вплинуть на формування соціальної компетентності учнів початкової школи.

## *3. Застосування електронних соціальних мереж у розвитку соціальної компетентності школярів*

У публікації [5] наголошено, що суспільство потребує особистостей, які вміють пропонувати нові ідеї, бути лідерами, організовувати інших і викликати в них ентузіазм та енергію, таких людей називають соціально обдарованими [5]. Наша держава, також зацікавлена у творчих неординарних людях, які спроможні створити нові проєкти, ідеї, задля вирішення різноманітних нестандартних задач. Погоджуємося із зазначеним у роботі [5], що умовах культурного та духовного оновлення життя країни важливим є модернізація освіти щодо виховання обдарованих. Нині, виникли нові завдання перед науковцями і педагогами, що стимулюють до творчих пошуків нестандартних, оригінальних рішень педагогічних проблем, прискорюють розвиток сучасних навчальних технологій, модернізованих виховних ідей, форм і методів, навчання та виховання [5, с. 50].

Розглянемо детальніше роль, що відіграють електронні соціальні мережі, як засіб для розвитку соціальної компетентності обдарованих учнів. Важливою проблемою є підготовка та підвищенням кваліфікації вчителів, соціальних педагогів, шкільних психологів, оскільки саме вони виконують важливу роль у реалізації освітніх перетворень. Саме під час навчання у ЗНЗ і відбувається соціалізація обдарованої особистості та формування соціальної компетентності. Тому, актуальним, є пошук сучасних засобів соціалізації для адаптації обдарованих особистостей у суспільний простір, а саме електронні соціальні мережі можуть стати потужним інструментом у вирішенні даної проблеми.

На підставі власного досвіду роботи та аналізу літератури [3; 9] визначено, що електронні соціальні мережі: започаткували нові форми взаємодії та комунікації людей у суспільстві; їх можна використовувати як освітнє середовище, де учасники отримують безліч відомостей, матеріалів у будь-який час та за комфортних обставин, також мають можливість поспілкуватися з друзями і переглянути стрічки новин; вони відіграють важливу роль у процесі соціалізації дітей та для розвитку інформаційно-комунікаційної і соціальної компетентності школярів. До переваг [3; 9] використання електронних соціальних мереж у роботі з обдарованими учнями (та їх батьками) можна віднести: комунікація (особисті повідомлення, групи закриті і відкриті, чат) між учнями і педагогічними працівниками (вчителями, соціальними педагогами, психологами), між однокласниками та учнями з паралельних класів тощо; створення власного контенту (розважального, розвивального, навчального, оцінювального тощо); організація опитувань, обговорень, дискусій, фокус-груп, миттєве оцінювання матеріалів тощо; швидке завантаження матеріалів (фото, відео, аудіо, малюнки, тексти тощо) та використання цих матеріалів (можливість редагувати, скопіювати, зберегти, видалити, переслати); наявність сервісу «новини» для вчасного ознайомлення із оновленим матеріалом, що був завантажений до електронної соціальної мережі та ін. [9]. Із розглянути нами електронних соціальних мереж «Фейсбук» та «ВКонтакте» визначено, що їх користувачі можуть відвідати різноманітні групи та сторінки у відповідності зі своїми запитамі. Групи та сторінки вміщують багато матеріалів (фото, відео, малюнки, звіти робіт обдарованих учнів та педагогів тощо) і стосуються різноманітної тематики, також, веденням цих груп займаються як педагогічні працівники, так і самі обдаровані діти та молодь. Окрім цього, розміщені відомості та контактні дані фондів, організації, шкіл, позашкільних заходів, клубів, центрів, секцій тощо, і новини та анонси запланованих заходів, що може бути цікавим для обдарованих учнів і педагогічних працівників, які з ними працюють [9]. Вважаємо, що ці відомості, дані та матеріали можуть бути корисними для педагогічних працівників, які ще тільки починають використовувати електронної соціальної мережі у роботі зі школярами та їх батьками.

В результаті проведеного дослідження робимо висновок, що важливим є підвищення кваліфікації педагогічних працівників і батьків учнів початкових класів щодо використання web-орієнтованих і мультимедійних технологій як засобу формування соціальної компетентності учнів початкових класів. Отже, під основними напрямками використання web-орієнтованих і мультимедійних технологій розуміємо: використання мультиплікаційної продукції, мультимедійних презентації та електронних соціальних мереж та їх сервісів. А часткове вирішення окресленої проблеми можливо шляхом проведення семінарів і тренінгів для педагогічних працівників і батьків щодо різних аспектів використання окреслених засобів з метою формування соціальної компетентності учнів початкових класів.

## ДЖЕРЕЛА

1. Гавриш Н.В. Вплив мультфільмів на формування моральної свідомості у дітей // Н.В. Гавриш, Г.А. Клокова / Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка, 2013. – Ч. II. № 13 (272). – С. 103 – 110.
2. Коваленко В.В. Про використання мультиплікаційних фільмів у роботі з молодшими школярами [Електронний ресурс] / В.В. Коваленко / II Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Наукова молодь – 2014». – Режим доступу: [http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/tezu%20Kovalenko\\_111\\_1418766985\\_file.doc](http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/tezu%20Kovalenko_111_1418766985_file.doc).
3. Коваленко В.В. Актуальність застосування електронних соціальних мереж у роботі зі школярами, які мають функціональні обмеження [Електронний ресурс] / В.В. Коваленко, О.М. Коваленко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – №6 (50). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua>.
4. Коваленко В.В. Сучасна мультиплікаційна продукція, як засіб формування соціальної компетентності дітей молодшого шкільного віку [Електронний ресурс] / В.В. Коваленко // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан досягнення перспективи розвитку», 2015. – Режим доступу : <http://conference.ikto.net/-public/accepted>.
5. Освітнє середовище як чинник становлення обдарованої особистості: монографія / Р.О. Семенова, О.Л. Музика, Д.К. Корольов та ін.; [за ред. Р.О. Семенової]. – К.-Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2014. – 228 с.
6. Сітцева М.В. Роль мультиплікації у розвитку дитини в умовах інформаційного суспільства [Електронний ресурс] // М.В. Сітцева / Матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. – Режим доступу : <http://www.inforum.in.ua/conferences/12/2/12>.
7. Смирнова Е.О. Психолого-педагогическая экспертиза мультфильмов для детей и подростков // Е.О. Смирнова, М.В. Соколова / Культурно историческая психология. – 2014. – Т. 10. № 4. – С. 4 – 11.
8. Черній В.П. Соціально-педагогічна діяльність початкової школи як засіб формування в учнів здорового способу життя / Черній В.П. / Науковий вісник Волинського нац. університету імені Лесі Українки. – №13. – 2010. – С.290-294.
9. Яцишин А.В. Роль електронних соціальних мереж у розвитку соціальної компетентності обдарованих учнів / Яцишин А.В., Коваленко В.В. // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2016. – №9 (52). – С. 33-37.

# ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Коноваленко С. М.

*Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, м. Київ*

**Постановка проблеми.** Причиною посилення значної уваги навчальних закладів до дистанційного навчання є вплив новітніх інформаційно-комунікаційних технологій. Завдяки впровадженню ІКТ в навчальний процес стало можливим створення наукових та навчальних джерел, які доступні необмеженій кількості студентів. Дистанційне навчання, засноване на ІКТ, дозволяє зручно і майже необмежено спілкуватися із учасниками навчального процесу, а дистанційні технології навчання дозволяють зробити цей процес прозорим і забезпечити вивчення студентами всіх навчальних матеріалів зі спеціальності.

Студенти технічних коледжів є особливою категорією, яка характеризується високим освітнім рівнем, соціальною активністю, готовністю до самовизначення та соціального становлення. Саме вони використовують набуті знання, цінності та досвід у виборі майбутньої професії. Тому можна сказати, що під час організації навчання у студентів технічних коледжів формуються важливі компетентності та досвід роботи у сфері професійної діяльності.

Велику увагу при навчанні студентів технічних коледжів викликає проблема формування системи інформатичних компетентностей під час дистанційного навчання, оскільки студенти набувають не тільки знання, уміння та навички, а й вчаться використовувати їх повсякденному житті.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Значний внесок у розвиток методики навчання інформатики та створення відповідної методичної системи навчання з використанням комп'ютерної техніки в коледжах, технікумах та училищах зробили: Ю. В. Триус, М. Л. Бакланова, О. В. Шавальова, В. М. Лейфура, О. В. Ярмуш, М. М. Редько, Н. Ю. Іщук.

У багатьох кандидатських та докторських дисертацій розглядаються деякі аспекти дистанційного навчання, як використання новітніх інформаційних технологій, розробка педагогічних програмних засобів, формування компетентностей під час використання інформаційних технологій, формування технологічної культури майбутнього спеціаліста (М. А. Умрик, М. В. Рафальська, В. М. Кухаренко, Є. М. Смирнова – Трибульська, О. М. Гончарова, О. С. Требик та ін.).

Значна кількість дисертаційних досліджень та наукових робіт присвячена проблемі формування інформатичних компетентностей (М. І. Жалдак, В. Ю. Биков, Н. В. Морзе, Є. С. Полат, Ю. С. Рамський, Є. М. Смирнова-Трибульська, О. М. Спирін, Ю. В. Триус, С. М. Яшанов та ін.)

**Мета статті.** Розглянути поняття дистанційного навчання, дати поняття системи інформатичних компетентностей студентів технічних коледжів. Визначити систему інформатичних компетентностей студентів технологічних коледжів під час дистанційного навчання.

**Результати досліджень.** Освітня система технікумів та коледжів – це проміжна ланка між класно-урочною та лекційно-семінарською формою занять, що обумовлює і специфіку організації навчально-виховного процесу в цих закладах освіти.

Упровадження дистанційних технологій в освітній процес технічних коледжів дало змогу краще створювати, розвивати та удосконалювати дидактичні системи навчання.

В науковій літературі поняття дистанційного навчання трактується як «самостійна діяльність того, хто навчається, яка реалізується в специфічній педагогічній системі, при якій той хто навчає, і той хто навчається, незалежні у просторі і часі, і можуть взаємодіяти між собою» [3].

Поняття дистанційного навчання розглядалося у дослідженнях А.В. Хуторского Є.М. Смирнова-Трибульської, а В.Ю. Биков розуміє під дистанційним таке навчання, коли учасники навчально-пізнавального процесу досягають цілей навчання, здійснюючи навчальну взаємодію переважно на відстані [8; 5].

Ми погоджуємось з В.Ю. Биковим та визначаємо поняття дистанційного навчання, як вид навчання у процесі якого опрацювання навчального матеріалу та взаємодія між викладачем і студентом здійснюється за допомогою сучасних інформаційних технологій.

Для студентів, використання таких інформаційних технологій означає формування уміння використовувати наявні знання для розв'язування прикладних задач, навички використання комп'ютера і технологій зв'язку, здатності подавати повідомлення і дані у зрозумілій для адресата формі і виявляється у прагненні, здатності і готовності до ефективного застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язування завдань у професійній діяльності і повсякденному житті [4].

Під час дистанційного навчання у студентів технічних коледжів формується система інформатичних компетентностей, яка дозволить майбутньому працівнику використовувати сучасні ІКТ у своїй професійній діяльності.

Система інформатичних компетентностей студентів технічних коледжів під час дистанційного навчання має такі складові:

1. Соціальна складова системи інформатичних компетентностей пов'язана з життям студента в суспільстві, вмінням розв'язувати життєві проблеми, взаєморозуміння з оточуючими людьми, активна участь у громадських роботах.

2. Мотиваційна складова системи інформатичних компетентностей пов'язана з індивідуальними інтересами людини, з її внутрішньою мотивацією, інтересами, бажаннями досягти поставлених цілей.

Якщо студент добре обізнаний у тому, яку спеціальність він обрав, вважає її перспективною, то це й буде стимулювати його до навчання.

3. Телекомунікаційна складова системи інформатичних компетентностей розглядаються як уміння працювати з комп'ютерною мережею, засобами передачі, пошуку, зберігання даних, повідомлень.

До телекомунікаційної складової системи інформатичних компетентностей відносимо:

- Уміння створювати, надсилати та отримувати повідомлення, електронні листи;

- Уміння знаходити в мережі необхідні дані, тексти, картинки;

- Уміння зберігати результати пошуку на різні носії та на комп'ютер.

4. Технологічна складова системи інформатичних компетентностей пов'язана із практичним вмінням роботи з комп'ютером, опрацьовувати програмами, які використовуються в навчанні.

Технологічна складова системи інформатичних компетентностей визначає комплекс умінь та навичок, які формують уявлення про роботу матеріального виробництва, роль техніки, проектування і технологій в майбутній професії, ознайомлюють студентів із виробничим середовищем традиційними, сучасними і перспективними технологіями обробки даних.

Дистанційне навчання може бути цікавим способом більш глибоко і краще сформувати систему інформатичних компетентностей студентів технічних коледжів, оскільки вони постійно використовують комп'ютерні телекомунікаційні технології.

Зокрема це отримання навчальних матеріалів та допоміжних даних, за допомогою яких студент виконує завдання та відсилає його для перевірки за допомогою електронної пошти, для взаємодії з викладачем та іншими студентами. Таким чином формування навичок роботи з ІКТ відбувається набагато швидше, чім прилюбій іншій формі навчання, тому набагато швидше формується система інформатичних компетентностей.

**Висновок.** Дистанційне навчання є керованою навчально-пізнавальною діяльністю студента, яка забезпечує взаємодію викладачів зі студентами та студентів між собою на відстані, є таким видом навчання, яке базується на використанні новітніх інформаційно-телекомунікаційних технологій.

Дистанційне навчання дає можливість здійснити навчання не залежно від місця знаходження студента у будь-який зручний для нього час; забезпечити ефективне використання програмного забезпечення навчального призначення, інтерактивну його взаємодію з усіма партнерами у спільній діяльності, що входять у віртуальну спільноту. При цьому студент має володіти системою інформатичних компетентностей, які є необхідною ланкою постійного вдосконалення вже набутого інтелектуального й практичного досвіду, шаблоном до пошуку ефективних шляхів підвищення кваліфікації фахівця в тій чи іншій галузі його діяльності.



У дослідженні система інформатичних компетентностей для студентів технічних коледжів складається з технологічної складової, мотиваційної складової, соціальної складової, телекомунікаційної складової.

Перспектива подальших досліджень полягає у створенні необхідного навчального матеріалу для формування системи інформатичних компетентностей студентів технологічних коледжів в умовах дистанційного навчання.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Биков В. Ю. Ключові чинники та сучасні інструменти розвитку системи освіти / В. Ю. Биков // ІТЗН НАПН України 2007. – Вип. № 2.-С. 37.
2. Жалдак М.І., Рамський Ю.С., Рафальська М.В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада. – К. – НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. - № 7 (14). – С. 3 – 10.
3. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до формування змісту освіти // Стратегія реформування освіти України. - Київ.: К.І.С.2003. – 295 с.
4. Підгорна Т.В. Педагогічні моделі майбутніх вчителів інформатики [Текст] / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада. - К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. - № 6 (13). – С. 145 – 147.
5. Смирнова-Трибульська Е.Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения / Е.Н. Смирнова-Трибульська // Монографія. – Херсон: Айлант, 2007. – 704 с.
6. Спирін О.М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики [Електронний ресурс] / О. М. Спирін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 5 (13). Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>
7. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста// Высшее образование сегодня.– №3, 2004.– С. 20-26
8. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – №2. – С.58-64.
9. Taylor R. P. Teaching WELL in a computerless classroom/ R. P. Taylor, C. Gitsaki // Computer Assisted Language Learning. – 2003. –V. 16. – № 4. – P. 275-294.

# АНАЛІЗ РЕЙТИНГУ САЙТУ БЕРДЯНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кравченко Н.В., Ктіторова В.В.

*Бердянський державний педагогічний університет*

**Постанова проблеми.** Розвиток ІТ-технологій є невід'ємною частиною нинішнього світу. Одну з найважливіших ролей в цьому відіграє освіта. Обличчям кожного вищого навчального закладу (ВНЗ) в даному випадку виступає не тільки його репутація, але і те, як він представлений в інформаційному просторі – його сайт, за допомогою якого ВНЗ здійснює взаємодію з аудиторією. Сайт – це засіб відображення унікальних характеристик ВНЗ, його індивідуальності та привабливості, він є конкурентною перевагою ВНЗ на ринку освітніх послуг та визначає його імідж у світовому Інтернет-просторі. Тому важливо здійснювати аналіз та моніторинг позиції сайту ВНЗ у рейтингах університетів світу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні оцінку конкурентоспроможності університетів, у формі створення їх рейтингів, реалізовує цілий ряд міжнародних, державних та інших установ.

На міжнародному рівні найбільш відомими є: Шанхайський рейтинг кращих університетів світу, рейтинг "The Times" (The Times Higher Education World University Rankings), рейтинг QS World University Rankings (Quacquarelli Symonds) [1]. Одним з авторитетних рейтингів є рейтинг Webometrics (Webometrics Ranking of World Universities), який проводиться з 2004 року міжнародною дослідницькою групою "Laboratorio de Internet", що займається вивченням освітньої та наукової діяльності в мережі Інтернет. Рейтинг починався з аналізу 6000 університетів, а станом на січень 2017 р. оцінюються понад 26000 ВНЗ по всьому світу [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що вивченням рейтингу Webometrics в Україні присвячені роботи М. Ю. Ільченко, О. П. Цурін, Н. О. Цуріна, О. Г. Дубінський, Д. Ю. Касаткін, О. М. Касаткіна, О. П. Буйницька, Б. І. Грицеляк [3-5]. Оскільки Бердянський державний педагогічний університет (БДПУ) є одним із провідних педагогічних університетів України, тому актуальним є аналіз позиції сайту БДПУ в рейтингу Webometrics та розробка рекомендацій для підвищення його позиціонування.

**Метою статті** є аналіз підходів щодо оцінювання сайту [bdpu.org](http://bdpu.org) і розробка рекомендацій для підвищення місця порталу в Інтернет-просторі.

**Результати дослідження.** Первинною метою проекту Webometrics було не так створення рейтингу навчальних закладів, скільки сприяння академічній відкритості, підвищення веб-присутності освітніх організацій в Інтернеті, підтримка ініціативи відкритого доступу з метою істотного підвищення передачі наукових і культурних знань, набутих університетами, всьому суспільству.

Індикатори рейтингу Webometrics демонструють відомості про університет, його мережну активність, присутність в Інтернеті викладачів, співробітників, студентів. Загальний показник рейтингу визначається підсумовуванням зважених значень чотирьох критеріїв: присутність, впливовість, відкритість, якість.

**Presence (присутність)** – число сторінок, що покриваються пошуковими системами Google, Yahoo, Live Search і Exalead (20%).

**Impact (вплив)** – число зовнішніх вхідних посилань, які домен університету отримує від третіх сторін, та характеризує престижність університету через ті ж самі пошукові системи (50%).

**Openness (відкритість)** – число розміщених на сайті файлів результатів досліджень і наукових праць у форматах Adobe Acrobat (.pdf), Microsoft Word (.doc, .docx) та Microsoft PowerPoint (.ppt), проіндексованих академічною пошуковою системою Google Scholar (15%).

**Excellence (якість)** – число наукових публікацій університету, що входять в групу 10% найбільш цитованих робіт у відповідній науковій галузі за версією Scimago Group (15%) [3,4].

Бердянський державний педагогічний університет (БДПУ) у рейтингу Webometrics на 01.01.2017, у порівнянні з рейтингом на 01.01.2011, опустився з 24-го на 74-те місце серед українських ВНЗ та з 4411-го на 6696-те місце у світовому рейтингу (табл. 1).

Таблиця 1.

Показники рейтингу сайту БДПУ за останні 6 років

Період	Рейтинг в Україні	Світовий рейтинг	Присутність	Впливовість	Відкритість	Якість
01.01.2011	24	4411	8398	6046	7164	5778
01.07.2011	23	5172	4973	4378	4121	5824
01.01.2012	28	4791	3856	7960	4295	5484
01.07.2012	41	4983	1370	9313	4603	5490
01.01.2013	77	6828	1574	10275	2928	5414
01.07.2013	55	8324	2078	8858	2940	5442
01.01.2014	55	8324	2391	8272	2333	5080
01.07.2014	52	5487	2391	8272	2333	5080
01.01.2015	57	5776	2668	10204	5154	5203
01.07.2015	50	7468	4774	8632	2047	5228
01.01.2016	56	6833	3554	7999	6287	3060
01.07.2016	48	6093	4617	10655	3762	3329
01.01.2017	74	6696	4070	10608	4516	3408

Порівнюючи показники рейтингу БДПУ за 6 років, простежується зростання показників присутності, якості та відкритості, і значне зниження

впливовості. На рис. 1 та 2 зображені порівняльні діаграми зміни рейтингових показників БДПУ за період з січня 2011 р. по січень 2017 р.

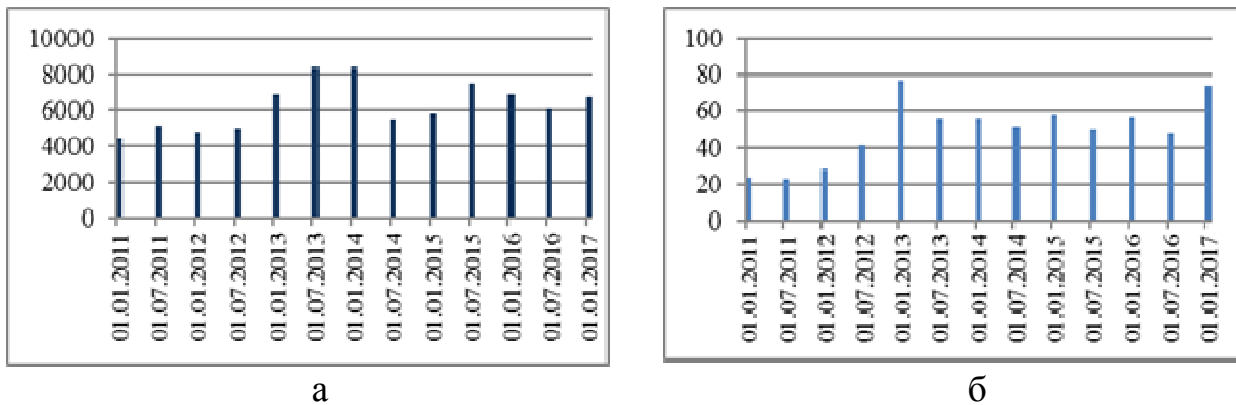


Рис.1 – Діаграми зміни позиції сайту БДПУ у загальному рейтингу Webometrics у світі (а) та в Україні (б)

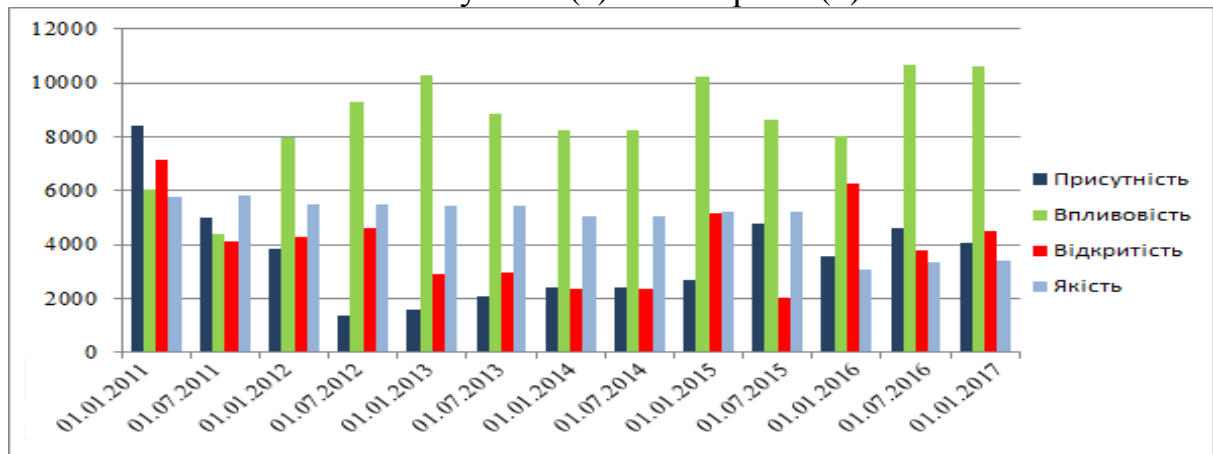


Рис.2 – Діаграми зміни позиції сайту БДПУ у світі за критеріями рейтингу

**Причини низького рейтингу:** невелика кількість проіндексованих сторінок; незначна кількість повнотекстових наукових робіт та реферативних матеріалів, розмічених у відкритому доступі; відсутність версій сайту різними мовами; недостатнє оповіщення діяльності університету в мережі.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Зробивши розгляд процесу формування рейтингової оцінки ВНЗ Webometrics Ranking, можна сказати, що повноцінна присутність у мережі можлива лише за умови об'єднання зусиль багатьох підрозділів та авторів. Для підняття рейтингу ВНЗ необхідно:

1. Правильно наповнити контентом сторінки сайту про наукову діяльність. Публікувати новини про майбутні або минулі наукові конференції, семінари та інше, зберігати у відкритому доступі їхні матеріали, а також результати наукової діяльності: публікації, наукові роботи, навчально-методичні рекомендації, які повинні супроводжуватися анотацією двома мовами. Зберігати у відкритому доступі наукові журнали та видання ВНЗ. В обов'язковому порядку дублювати розділи з інформацією про наукову діяльність університету англійською мовою.

2. Стимулювати студентів, аспірантів та професорсько-викладацький склад до створення профілю (із web-посиланням на сайт [bdpu.org](http://bdpu.org)) з метою публікації своїх робіт у виданнях, що індексуються міжнародними базами даних наукових публікацій, наприклад: Google Scholar, Scopus, Web of Science і інших.

3. Збільшити кількість сторінок, виданих за запитом про університет, використовуючи пошукові системи Google, Yahoo, LiveSearch і Exalead, наповнивши їх відомостями про інститути, факультети, підрозділи БДПУ.

4. Застосувати методи пошукової оптимізації SEO (англ. search engine optimization), які передбачають проведення комплексу заходів всередині сайту для підняття його позицій пошуковими системами за певними запитами користувачів. Необхідно додати академічний домен ВНЗ в системи Majestic SEO та Alexa, додати коди Majestic Badge і віджетів від Alexa на сторінки веб-ресурсів ВНЗ – це підвищить успіх його знаходження і індексування даними системами.

З метою підвищення показника впливовості сайту БДПУ надалі необхідно: поліпшити якість контенту сайту; зробити мультимовну версію сайту; зареєструвати сайт університету в каталогах (особливо тематичних); збільшити присутність університету в соціальних мережах, посилаючись на сайт [bdpu.org](http://bdpu.org); залучити співробітників використовувати корпоративні електронні поштові адреси та забезпечити посилання на контент сайту БДПУ за участю співробітників ВНЗ в професійних авторитетних інтернет-форумах.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Берлінські принципи ранжування вищих навчальних закладів. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.ireg-observatory.org>

2. Ukraine. Ranking web of universities. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.webometrics.info/en/Europe/Ukraine%20>

3. Дубинский А.Г. Пути повышения позиции вуза в рейтинге Webometrics: фактор открытости / А.Г. Дубинский // Системи обробки інформації. – 2012. випуск 9 (107). – С. 286-290.

4. Касаткін Д.Ю. Аналіз застосування міжнародного рейтингу Webometrics до університетів України / Д.Ю. Касаткін, О.М. Касаткіна // Наукові записки Нду ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2013. № 4.– С. 38 – 43.

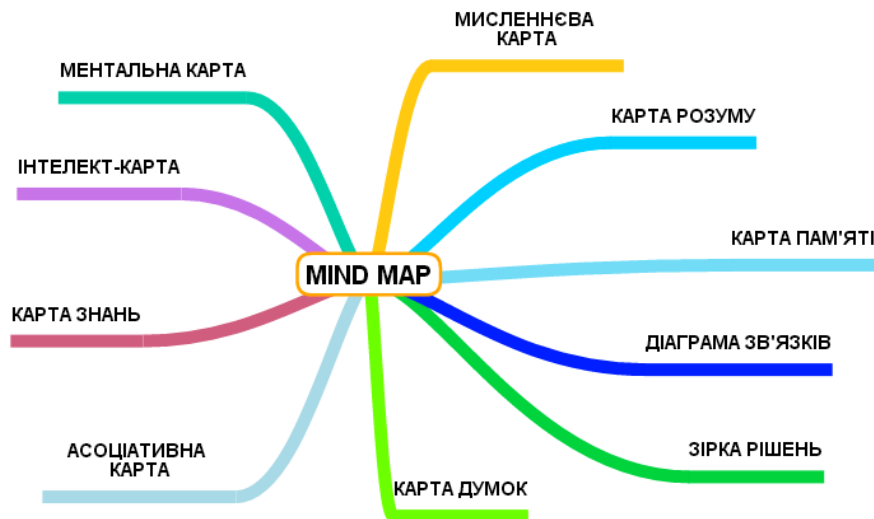
5. Буйницька О.П. Вебметричний рейтинг як інструмент оцінювання якості відкритого освітнього Е-середовища університету / О.П. Буйницька, І.С. Степура, В.А. Смірнова // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету : міжн. зб. науков. праць. – К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2016. – № 2. – с. 107 – 119.

# ВИКОРИСТАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Краснокутська І.

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,  
м. Чернівці*

**Вступ.** Ментальні карти стали новим інструментом інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, що набув широкого поширення. Автором методики майндмепінгу є Тоні Б'юзен, саме він дослідив питання зв'язку креативного процесу з пам'яттю людини та асоціативним мисленням [1]. Майндмепінг – це техніка візуалізації мислення, за допомогою якої можна краще та ефективніше подавати та сприймати інформацію [2]. В літературі можна зустріти різноманітні назви ментальних карт (рис. 1).



*Рис. 1. Ментальна карта про поширені назви ментальних карт, розроблена з допомогою сервісу <http://mindmapfree.com/>*

**Постановка проблеми.** Враховуючи специфіку майбутньої професійної діяльності філологів, важливо зазначити, що використання ментальних карт сприяє формуванню індивідуальних професійно орієнтованих освітніх цінностей, набуття знань, умінь та досвіду, розвитку творчих нахилів; надає новітні підходи до освітньої комунікації та співпраці [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В праці [4] автори наголошують на такому використанні ментальних карт як вимірювання та покращення якості навчання. В [5] досліджується питання підвищення мотивації студентів до навчання шляхом залучення їх до майндмепінгу. Засновник методики ментальних карт Тоні Б'юзен закликає студентів в своїх працях активно використовувати майндмепінг при підготовці до сесії для кращого запам'ятовування і легшого вивчення великих обсягів лекційного матеріалу [1].

**Метою статті** є продемонструвати переваги використання ментальних карт в освітньому процесі, а саме використання їх викладачами при подачі нового матеріалу для учнів та студентів, та студентами при вивченні нового матеріалу, записуванні лекцій, підготовці до іспитів.

**Результати дослідження.** Дослідження проводилося під час викладання курсу «Сучасна інформатика» для студентів спеціальностей філологія та середня освіта факультету іноземних мов Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Оскільки студенти таких спеціальностей в майбутньому будуть науковцями, викладачами та вчителями в галузі іноземної мови та літератури, для них особливо важливо отримати навички підготовки до майбутніх виступів перед публікою. Серед таких навичок можна виділити вміння створювати презентації до занять на відповідну тематику та проведення навчальних демонстрацій із їх використанням. Проте, лінійний презентаційний матеріал не завжди добре сприймається студентами та учнями, вони не встигають занотувувати побачену та почуту інформацію. Особлива увага в цьому курсі була присвячена роботі в хмарних сервісах для створення ментальних карт. Кожен студент проектував та розробляв ментальну карту в одному із запропонованих програмних веб-середовищ на одну із тем граматики мови, яку він вивчає (англійської, німецької, французької). Граматика є чи не найважливішим і найважчим аспектом кожної мови, вона зазвичай добре структурована, проте, в навчальних підручниках та посібниках подається у вигляді таблиць, що не завжди є зручним для вивчення і особливо для розуміння зв'язків як в одній темі так і між окремими розділами.

Майндмепінг корисний як при викладанні так і при навчанні і може застосовуватися з різними методичними підходами та для широкого спектру цілей (рис. 2).



Рис. 2. Ментальна карта про застосування ментальних карт, розроблена з допомогою сервісу <http://mindmeister.com>

**Висновки.** Ментальні карти мають беззаперечні переваги над класичними методами подачі інформації (рис. 3).



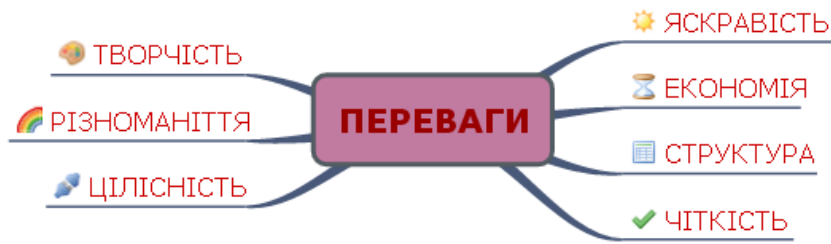


Рис. 3. Ментальна карта про переваги ментальних карт над лінійними записами, розроблена з допомогою сервісу <http://wisemapping.com>

Робота в середовищах розробки ментальних карт готує студентів до майбутньої вчительської практики, підвищує їх рівень підготовки у сфері інформаційних технологій.

Викладання із використанням ментальних карт спрощує вчителю підготовку до занять, лекційний матеріал зменшується в фізичному об'ємі, стає гнучким та відкритим до коригування. Такі заняття приносять радість і вчителю і учням, роблять виклад матеріалу більш органічним, внаслідок чого він краще запам'ятовується та засвоюється і, звісно, привертає увагу аудиторії.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Buzan T. The mind map book: unlock your creativity, boost your memory, change your life / T. Buzan, B. Buzan. – Harlow: Pearson / BBC Active. – 2012. – 217 p.
2. Гордєєва А.Й. Інтелектуальні карти як засіб формування іншомовної комунікативної компетентності майбутніх філологів / А.Й. Гордєєва // *Іноземні мови*. – 2012. – №4(72). – С. 51-58.
3. Бобрицька В.І., Процька С.М. Формування професійних компетентностей майбутніх філологів засобами комп'ютерно орієнтованих технологій/ В.І.Бобрицька, С.М. Процька // *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2017. – т. 58. – №2. – С. 59-66. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1644/1158>
4. Radix C.–A. Using mind maps for the measurement and improvement of learning quality / C.–A. Radix, A. Abdool // *Caribbean Teaching Scholar*. – 2013. — 3, N 1. – P. 3-21.
5. Jones D. Brett. The Effects of Mind Mapping Activities on Students' Motivation / Brett D. Jones, Chloe Ruff Jennifer, Dee Snyder Britta, Petrich Chelsea Koonce // *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. — 2012 – 6, N 1. – P. 1-21.



# НОВІТНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ КУЛЬТУРОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ ХХІ СТОЛІТТЯ

Кучаковська Г.А.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

**Актуальність теми.** Актуальність дослідження обумовлена зміною парадигми професійної освіти, яка в сучасних умовах передбачає високий рівень розвитку не тільки професійних якостей майбутнього фахівця, але і його загальнокультурної освіти. В особливості це стосується студентів педагогічних спеціальностей – майбутніх педагогів, які повинні бути готові до трансляції культури дітям.

ХХІ століття характеризується новою системою цінностей, необхідною для соціально-економічного розвитку суспільства «знань». Формування такої системи пов'язане, перш за все, з початком епохи глобалізації, суть якої складуть процеси набуття інформаційної свободи.

Взаємозв'язок культурології та освіти **представлено в роботах** І. Бестужева-Лади, Л. Буєвої, М. Бургіна, З. Донець, Є. Жорнової, Г. Згурського, Н. Крилової, Б. Степанишина. Професійну підготовку спеціалістів загальної культури розглядали А. Бойко, Г. Гребенюк, В. Гриньова, І. Зязюн, Н. Крилова, Л. Нечипоренко, Н. Ничкало, І. Прокопенко, М. Подберезський, Г. Троцько, Г. Шевченко.

**Основні положення.** Сьогодні в загальній культурі фахівця є інформаційна культура, під якою розуміється вищий рівень професійно-практичної підготовки в сфері інформаційно-комп'ютерних технологій. В цю інформаційну культуру ми включили інноваційну компетенцію. *Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2013-2020 рр.* [3] є фундаментальним документом, який має за мету трансформувати індустріальне суспільство у постіндустріальне в умовах посилення глобалізаційних процесів та проникнення інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери життєдіяльності суспільства, в особливості системи освіти. У сфері освіти *Стратегія* ставить перед собою ряд завдань, що покладені для удосконалення навчально-виховного процесу, доступності та ефективності освіти, створення умов для приведення рівня і якості освітнього потенціалу у відповідність з вимогами кадрового забезпечення. Також крім розвитку професійних навичок, важливим є розвивати у майбутнього фахівця інтелектуальний та культурний потенціал, здатність відтворювати та розширювати свої знання, вміння використовувати життєвий досвід, вміння аналізувати та створювати нові життєві цінності. А так як інформаційні технології стають невід'ємною частиною життя сучасної молоді та сучасний світовий соціально-культурний простір у його постмодерністському контексті утворений безліччю інформаційних потоків постає питання, які новітні інформаційно-комунікаційні технології слід використовувати, щоб досягти ефективності навчального процесу та сприяти кращій підготовці висококваліфікованого, компетентного та конкурентоспроможного та висококультурного фахівця ХХІ століття?

У Національній стратегії розвитку освіти України на період до 2021 року [2] визначені напрями, щодо до цього, а саме:

- спрямовувати діяльність педагогічних працівників на пошук нових моделей організації навчання;
- сформувати безпечне освітнє середовище;
- створити інформаційну систему підтримки освітнього процесу, яка буде спрямована на здійснення її основних функцій;
- забезпечити навчально-виховний процес засобами інформаційно-комунікаційних технологій, а також доступу навчальних закладів до світових інформаційних ресурсів;
- створення сучасної матеріально-технічної бази системи освіти;
- створити систему дистанційного навчання.

Новітні ІКТ є первинним чинником формування конкурентоспроможності особистості. Загальна психологія визначає категорію конкурентоспроможності особистості, як особистість, яка здатна швидко і безболісно адаптуватися до постійних змін суспільних умов, науково-технічного прогресу й нових видів діяльності та форм спілкування за умови збереження позитивного внутрішнього психоенергетичного потенціалу і гармонії [1]. Загалом перед вищою школою стоїть завдання – підготувати фахівців із системою сформованих компетенцій, головною з яких в культурологічному аспекті є інноваційна компетенція. Саму компетентність слід розглядати як структурований набір знань, умінь, навичок і ставлень, які набуваються людиною у процесі навчання. Інноваційна компетенція включає в себе інформаційну, науково-дослідну, конструктивну та комунікаційну компетенції (див. Табл.1)

*Таблиця 1. Складові інноваційної компетенції*

<b>Інформаційна компетенція</b>
• Сукупність знань, умінь та навичок фахівця, які спрямовані на використання новітніми інформаційними технологіями на всіх етапах навчального процесу.
<b>Конструктивна компетенція</b>
• Сукупність знань, умінь та навичок фахівця, які дозволяють впроваджувати в трудову діяльність результати досягнень у галузі психології.
<b>Комунікаційна компетенція</b>
• Сукупність умінь вступати в комунікацію, бути зрозумілим, спілкування без обмежень усно, письмово рідною й іноземними мовами.
<b>Науково-дослідна компетенція</b>
• Сукупність знань, умінь та навичок фахівця, які дозволяють на професійному рівні виконувати науково-дослідну діяльність: формувати мету, завдання та гіпотезу дослідження, здійснювати науковий пошук, виконувати статистичний аналіз та аналіз результатів дослідження.

В умовах формування суспільства знань, де головним товаром є дані та інформація, з'являється необхідність якісного викладання предметів, використовуючи новітні ІКТ. Розвиток ІКТ не стоїть на місці і з кожним днем з'являються нові та нові технології, за допомогою яких навчальний процес може стати більш цікавим, інтерактивним, сучасним, та в умовах якого можуть формуватися інноваційні та культурологічна компетенції. З ними студент стає здатним знаходити, розуміти, оцінювати і застосовувати інформацію в різних формах для вирішення особистих, соціальних, професійних або глобальних проблем. У нього з'являється можливість більш широко вивчати культури народів світу, їх традиції, національні особливості, побувати в різних країнах світу, не виходячи за межі власної квартири, що сприяє розвитку культурологічної компетентності студента.

Використання новітніх ІКТ дає доступ студенту до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самотійної (проведення консультації, співбесід, електронного листування) та групової роботи (семінари, тренінги, практичні роботи), дають можливість реалізовувати принципово нові форми і методи навчання. З використанням новітніх ІКТ змінюється сама суть навчального процесу – викладач та студент стоять на одному рівні – працюючи разом, щоб навчитися та ділитися отриманими знаннями та разом будувати навчальний процес. Заняття, побудоване з використанням новітніх ІКТ відрізняється від традиційного тим, що в ньому головним є діяльність студента, а функція викладача – це створення особливих комунікативних умов, коли викладач своїми висловлюваннями підштовхує студента до аналізу й розуміння навчального матеріалу.

**Висновки.** Інформаційне суспільство вимагає від студента, як від майбутнього фахівця та конкурентоспроможного працівника, набуття здатності та навичок самотійно здобувати і нестандартно використовувати знання, опановувати інформаційні технології для їх пошуку, осмислення, поглиблення та застосування. З використанням новітніх ІКТ у побудові сучасного заняття, виникає зв'язок між темою заняття і способом діяльності, між студентом та способом вирішення завдання.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Варій М.Й. Загальна психологія // Навч. посібник / 2-ге видан., випр. і доп. — К.: «Центр учбової літератури», 2007.- 968 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу — <http://www.info-library.com.ua/books-text-4968.html>;
2. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.
3. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-p#n8>

# ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Кучеровська В.О.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

Стрімкий розвиток світу спонукає вчителів до вдосконалення та оновлення своїх навчальних методик. Нові захоплення учнів змушують замислитися над варіативністю шляхів підтримання інтересу до досліджуваного матеріалу. Як писав Кен Робінсон освіта полягає в допомозі учням максимально зрозуміти навколишній світ, виявити свої внутрішні таланти, реалізувати себе як особистість, стати активними і співпереживати громадянами своєї країни [1, с. 31 – 32]. У зв'язку з цим нами ведуться пошуки нових ефективних методів навчання і таких методичних прийомів, які б активізували увагу, зосередили та залучили до пізнання нового покоління, стимулювали б їх до самостійного набуття знань. Зацікавленість та інтерес до уроку для більшості учнів залежить від стилю викладення матеріалу, тобто від того, наскільки вміло буде побудована навчальна робота. Важко контролювати активність усіх учнів одночасно. Проте варто прагнути, аби кожна дитина працювала активно і захоплено, висловлюючи свою думку та обмірковуючи ті чи інші процеси. З розвитком технічного оснащення цікаві та неординарні уроки можна проводити в багатьох варіаціях. Інформаційно-комунікаційні технології збуджують увагу, зосереджують та зацікавлюють учнів.

**Метою статті** є розкриття позитивних сторін використання ІКТу процесі навчання математики задля підвищення якості знань учнів.

Інформаційні технології стали невід'ємною частиною кожного з нас. Вони впливають на процеси навчання і систему освіти в цілому. Для того, щоб сприяти розвитку учнів, їх можливостям, творчому мисленню, формуванню самостійності, здатності до самоосвіти, самореалізації, логічному та критичному мисленню, алгоритмізації власних дій тощо варто застосовувати те, що близьке і цікаве новому поколінню – ІКТ. Їх використання дозволяє проводити нетрадиційні уроки, залучати учнів до їх створення, вводити міжпредметні зв'язки, за допомогою гри пояснювати складні теми та інше.

ІКТ сприяє:

- активізації пізнавальної діяльності учнів;
- розвитку мислення, математичної логіки;
- спрямованості розумової діяльності учнів на пошук і дослідження;
- економії часу на уроці;
- збільшенню обсягу роботи на уроці;
- наочності у різноманітних побудовах;
- підвищенню ефективності процесу оволодіння знаннями, вміннями

і навичками.

Саме, тому ІКТ викликають інтерес і активно впроваджуються в практичній діяльності.

Наочність є невід'ємною частиною навчання. Правильне її використання на уроках математики сприяє формуванню чітких кількісних і просторових уявлень, розвиває логічне мислення, допомагає на основі аналізу конкретних явищ прийти до узагальнень. Головним завданням є споконвічне процесу розуміння абстрактних понять, створення бази для певних узагальнень. ІКТ використовується не тільки під час пояснення нового матеріалу на уроці, а й при його закріпленні, при повторенні вивченого, під час розв'язання задач тощо.

Однак варто зауважити, що використання ІКТ не єдиний спосіб навчання, а лише допоміжний. Не слід зловживати з застосуванням наочності. Після пояснення та закріплення вивченого, варто опрацьовувати навички вже без використання цих методів. Однотипність уроків гальмує активність учнів і затримує розвиток їх логічного мислення. Треба розмежовувати та поєднувати декілька методик.

Як можна застосовувати ІКТ на уроках математики?

- подання додаткового матеріалу;
- використання діагностичних і контролюючих матеріалів;
- підвищення доступності при викладі матеріалу через використання презентацій на уроках;
- виконання домашніх завдань;
- використання комп'ютера для обчислень, побудови графіків.

Незмінними помічниками у створенні інноваційних уроків є продукти Microsoft Office, які включають в себе текстовий процесор Word, систему баз даних Access та електронні презентації PowerPoint. Вони надають значне полегшення при підготовці та проведенні уроків. Електронні презентації дають можливість вчителю при незначній підготовці та невеликих затратах часу підготуватися до уроку. Завдання, створені за допомогою PowerPoint, цікаві та ефективні в роботі. Текстовий редактор Word дає можливість підготувати дидактичний та роздатковий матеріал, а система баз даних передбачає ефективну систему перевірки знань.

Отже, використання інформаційно-комп'ютерних технологій робить процес навчання математики цікавим та полегшує розуміння нового навчального матеріалу, активізуючи пізнавальну діяльність та підвищуючи мотивацію учня і збільшити ефективність уроку.

### **ДЖЕРЕЛА**

1. Кен Робінсон. Школа майбутнього. Революція у вашій школі, що назавжди змінить освіту / Кен Робінсон. – Львів: Літопис, 2016. – 258 с.

## **ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ЗОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

Леонтьєва І.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

Наприкінці 60-х років ХХ ст. у науковий обіг увійшло поняття «інформаційне суспільство», що відображало новий етап цивілізаційного поступу, пов'язаного з появою інформаційних і комп'ютерних технологій та їх проникненням у всі сфери життя суспільства. Нова концепція стала результатом наукової дискусії щодо продуктивної й непродуктивної праці та різних способів структурування суспільного виробництва. Авторство нового терміну викликає дискусії серед науковців. Так В. Коляденко у статті «Поняття «інформаційне суспільство» у класичних і сучасних концепціях» (2016) називає серед авторів: Ю. Хаяші, професора Токійського технологічного інституту та представників США й Японії Ф. Махлупа і Т. Умесао, які майже одночасно висунули свої концепції інформаційного суспільства. Усі названі автори одноставно підкреслюють, що рушійною силою розвитку нового суспільства стане «виробництво інформаційного продукту, а не продукту матеріального». Фактично мова йде про те, що еволюція людства можлива лише крізь призму прогресу нового знання. З погляду сучасної науки, в інформаційному суспільстві економічний розвиток, соціальні зміни, якість і спосіб життя залежать від так званих «навичок ХХІ століття». Раніше, коли більшість людей працювали на виробництві, основними необхідними навичками були знання ринку, гарна взаємодія з іншими, вміння багато працювати та бути професіоналом – ефективним, старанним, чесним і справедливим. Для фахівця в інформаційну епоху, потрібно вміти критично мислити, творчо вирішувати проблеми, зрозуміло пояснювати свою думку, засвоювати мінливі технології та орієнтуватись у стрімкому інформаційному потоці.

Необхідність підвищення якості загальноосвітньої та професійної підготовки дітей та молоді відповідно до цивілізаційних викликів потребує конструювання та реалізації ефективних, науково обґрунтованих комп'ютерно зорієнтованих та інформаційно-комунікаційних технологій навчання на нових засадах.

Відзначимо, що проблема впровадження ІТ-технологій в освіті привертає увагу значної кількості як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників. Зокрема, А. Гуржій, А. Карташова та В. Лапінський досліджують проблему ІТ-готовності викладачів іноземних мов для створення нової організації педагогічної освіти на основі інформаційних технологій (Київ, 2016). Визначення ІТ-готовності майбутніх фахівців у процесі навчання в класичному університеті становить предмет наукового дослідження О. Горбачевської (Одеса, 2014). Особливості

використання новітніх інформаційних технологій у підготовці педагогів розглядаються в публікаціях М. Кадемії (Харків, 2007). Питання перерозподілу ролей у навчальному процесі висвітлюється у працях А. Коломієць, В. Коткової, Н. Морзе, Л. Петухової, О. Співаковського (Київ, 2004, 2007). Проблеми розробки і використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання досліджуються у працях М. Жалдака (Київ, 2004), В. Бикова (Київ, 2012) та інших. Аналіз результатів наукових розвідок з окресленої проблеми дозволив визначити коло найбільш дискусійних питань щодо перспектив та наслідків запровадження ІТ-технологій у навчання.

Зауважимо, що метою наших розвідок є спроба виділити та проаналізувати переваги й недоліки використання комп'ютерно зорієнтованих технологій навчання в освітньому процесі вищого навчального закладу задля його подальшого удосконалення й оновлення відповідно до освітніх запитів суспільства.

1. Нові ІТ-технології позитивно впливають на всі компоненти процесу навчання, сприяють поступовому переходу освіти на новий якісний рівень. Впровадження ІТ в освітній процес тісно пов'язане з необхідністю підвищувати (частіше – формувати) рівень ІТ-готовності викладачів ВНЗ, переорієнтацією мислення сучасного викладача на усвідомлення принципово нових вимог до його педагогічної діяльності. Вважаємо доцільним зауважити щодо дотримання балансу між готовністю викладача використовувати ІТ-технології як допоміжний навчальний ресурс та як єдино можливої форми організації навчання.

2. Важливою передумовою окреслених змін в освітньому процесі ВНЗ є формування так званої «інформаційної культури» як викладача. Зауважимо, що мова йде не лише про певні вміння та навички використання ІТ-технологій в навчанні, а про розвиток творчої спрямованості «нової» професійної діяльності, формування «нових» професійних і особистісних якостей. Окремо стоїть питання розвитку творчої особистості: Чи можемо ми сформувати творчу особистість за допомогою комп'ютерно зорієнтованих технологій навчання? Де і як буде відбуватися акт творчості – віртуально?

3. Впровадження нових технологій у навчання дозволяє вирішувати складні і актуальні завдання педагогіки, однак потребують ретельного оновлення дидактичних та психолого-педагогічних засад навчання, що має знайти відображення у відповідній навчально-методичній літературі. Особливо гостро постає питання методики ефективного застосування комп'ютерних програм залежно від рівня та змісту освіти, напряду підготовки тощо. Вона не може бути однаковою. Адже в освітньому процесі важлива не технологія сама по собі, а доцільність її застосування, те, наскільки вона дозволяє досягти освітніх цілей.

4. Загальна тенденція комп'ютеризації навчання є не лише даниною моді, але й загальною необхідністю на новому етапі розвитку людства. Однак, постійне зростання кількісного обсягу і якісного розмаїття комп'ютерно зорієнтованих технологій навчання відсунуло на другий план проблему

валеологічних аспектів роботи за комп'ютером. Безумовно, стрімке зростання якості й покращення технічних характеристик різноманітних гаджетів збільшує час безпечного перебування за монітором, але досі не усуває усіх ризиків для здоров'я людини.

5. Перерозподіл ролей в освітньому процесі ВНЗ, що відбувається завдяки використанню комп'ютерно зорієнтованих технологій навчання, окрім безумовних переваг порівняно з іншими навчальними засобами (як то стимулювання самостійної активної пізнавальної діяльності студента; можливість обирати оптимальний темп роботи відповідно до індивідуальних можливостей та інтересів; відхід від позиції об'єкта навчання тощо) має й певні ризики, адже самостійна пізнавальна діяльність потребує сформованого вміння вчитися та розвинутого критичного мислення, однак не всі студенти апріорі володіють цими навиками, що деструктивує освітній процес та зменшує його результативність.

Наприкінці зауважимо, що здійснений автором аналіз не вичерпує усієї повноти проблеми використання комп'ютерно зорієнтованих технологій навчання в освітньому процесі вищого навчального закладу та є предметом подальших наукових розвідок.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В.Ю. Биков, В.В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 2. – С. 3-6. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp\\_2012\\_2\\_2](http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2012_2_2).

2. Горбачевська О.П. Визначення ІТ-готовності майбутніх фахівців у процесі навчання в класичному університеті з урахуванням фахового напрямку / О. П. Горбачевська // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 2. – С. 32-34. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp\\_2014\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2014_2_9).

3. Гуржій А. М., Карташова Л. А., Лапінський В. В. ІТ-готовність вчителів іноземних мов: методологія, теорія, технології: навчальний посібник. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2013. – 160 с.

4. Кадемія М.Ю. Використання нових інформаційних технологій у підготовці педагогічних працівників // Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології: Зб. наук. праць / За заг. ред. Н.Г. Ничкало. – Х.: НТУ „ХПІ”, 2007. – С. 471 – 472.

5. Коляденко В. Поняття «інформаційне суспільство» у класичних і сучасних концепціях. [Електронний ресурс] / Володимир Коляденко // Український науковий журнал «Освіта регіону. Політологія. Психологія. Комунікації». – 2016. – №3. Режим доступу: <http://social-science.com.ua/article/1042>.

6. Морзе Н.В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні? / Н. В. Морзе // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 6. – С. 10-14. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp\\_2010\\_6\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2010_6_4).



## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Ляшенко Д.Р.

*Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир*

Тестування – один із видів контролю, який дозволяє оперативно перевірити базові знання з тем. На даному етапі розвитку технологій ПК став невід’ємною частиною навчального процесу, але за пережитками минулого, зазвичай, тестування відбувається на аркушах паперу.

Є багато програмних засобів для проведення тестування, як платних, так і безкоштовних, як в мережі, так і локально на персональних комп’ютерах (ПК) без доступу до мережі. В деяких школах робота з різноманітними комп’ютерними системами тестування знань (КСТЗ) на ПК не надто поширена, адже технічне та програмне забезпечення. Дана тема багаторазово досліджувалась у різних аспектах аналізах окремого програмного забезпечення, але мало досліджено саме порівняння найпоширеніших безкоштовних тестових модулів для використання у навчальному процесі.

Метою є проаналізувати ряд безкоштовних програм для створення, редагування і проведення тестування на ПК з урахуванням різних форм тестових завдань для подальшого використання його в навчальному процесі.

Для визначення рівня сформованості знань і вмінь з навчальної дисципліни користуються методом тестів. Виокремлюють тести відкритої форми і тести закритої форми. Тести відкритої форми передбачають короткі однозначні відповіді, які ґрунтуються переважно на відтворенні вивченого матеріалу, або складні (комплексні) відповіді, які потребують розвинутого логічного мислення, вміння аналізувати. Тести закритої форми передбачають вибір відповіді з певної кількості варіантів. Серед таких тестів виокремлюють тест-альтернативу (вимагає вибору однієї з двох запропонованих відповідей), тест-відповідність (як правило, складається з двох частин, між якими слід встановити відповідність). [1]

Проаналізувавши дослідження провідних науковців, спираючись на досвід викладачів кафедри прикладної математики та інформатики й провідних учителів міста основними необхідними формами тестових завдань, які повинен реалізовувати програмний продукт є: питання з вибором однієї правильної відповіді, декількома відповідями, на встановлення відповідності, розташування у певній послідовності та з короткою, однозначною відкритою відповіддю. Питання з вибором однієї правильної відповіді покликані перевірити лише знання фактів, бо в таких тестах ймовірність просто вгадати правильну відповідь відносно висока. Питання з вибором декількох правильних відповідей вимагають знання не лише фактів, а й пов’язаних понять. Питання на встановлення відповідності вимагають гарного логічного мислення, знання понять і витікаючи з них закономірностей і зв’язків. Питання, в яких потрібно встановити правильну послідовність вимагають знання алгоритмів, кроків, дій.

Питання з однозначною короткою відкритою відповіддю дають можливість побачити безпосередні знання основних понять і їх означень, а також певних закономірностей чи законів. Тому в даний час навіть зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО) з багатьох предметів проходить у формі тестування з різними формами тестових завдань. А підготовка до ЗНО безпосередньо за допомогою різних Інтернет-ресурсів, які містять тестові модулі.

Тестовий вид контролю має свої переваги та недоліки, адже він дає змогу ефективніше використовувати час, ставить перед усіма учнями однакові вимоги, допомагає уникати надмірних хвилювань. Однак тест може виявити лише знання фактів, він заохочує до механічного запам'ятовування, а не до роботи думки [1].

У сучасному навчальному процесі тестування широко поширене за рахунок швидкості і об'єктивності контролю. Тестування можна проводити як на аркушах, так і на комп'ютері. Друге звичайно ж швидше і зручніше. Молоді вчителі частіше застосовують комп'ютер при розробці і проведенні тестування, адже це більш зручно, аніж писати все від руки. Але є безліч програм для створення і проведення тестів, які є платними, а так як у вчителів ресурси обмежені, то ми розглянемо більш докладно лише безкоштовні, а про платні лише згадаємо.

Виокремимо ряд безкоштовних програм для створення тестів на комп'ютері з виходом у мережу і без. Так як переважно в школах на ПК стоїть ОС Windows, то розглядатимемо засоби саме для цієї ОС.

Деякі тестові програми можна встановити локально на комп'ютер без виходу в мережу. Це такі: MyTestXPro, Test-W2, EasyQuizzy.

Вони мають компоненти для розробки та проведення тестів. Також для збереження результатів і кількості разів проходження тестування автоматично або в ручну створюється текстовий файл із цими даними.

Засоби, які потребують підключення до мережі працюють дещо за іншим принципом. Це такі: Master-test, Make-test, Letstest, Onlinetestpad, Quizlet, Google Forms. Також англомовні – Kahoot!, ProProfs, ClassMarket, Easitestmaker, Plickers.

Ознайомившись з ними можна зробити висновки, що при наявності постійного доступу до мережі, простіше оперативно отримувати результати тестування опитуваних за допомогою лише однієї багатозадачної оболонки, але якщо доступу до мережі немає з тих чи інших причин, то єдиним оптимальним варіантом є проведення тестування на ПК, коли кожен з учнів отримує та проходить тест чи набір тестів на власному ПК.

Порівнюючи середовища розробки тестів для учнів чи студентів було виявлено як переваги, так і недоліки їх застосування. Розглянемо детальніше деякі з них.

Середовище Master-test має ряд переваг: можливість додавати учнів, які будуть проходити тест; відображення результатів учнів, які пройшли тест у спільній таблиці; створення різних видів тестів; можливість завантаження тестів на комп'ютер; встановлювати час, за який тест буде активним. Головним

недоліком є те, що створене питання не можна редагувати, а лише вилучити і створити нове. Також у даному сервісі є можливість бути і викладачем, тобто формувальником тестів, і опитуваним, додаючи у свій список вчителів, тести яких будуть доступні для здачі.

Середовище MyTestEditor з пакету MyTestXPro також є досить функціональним. Його переваги в тому, що воно виконує основні функції у формуванні тестів, дозволяє форматовувати текст, вставляти графічні зображення, обмежувати час виконання тесту для організації індивідуально-групового контролю. Суттєвих недоліків не виявлено. Загалом дана тестова платформа є найефективнішою з розглянутих. Середовище достатньо просте і інтуїтивно розбірливе. Робота в даній програмі не викликає труднощів.

Середовище Test-W2 має обмежений функціонал. Для створення і проведення найпростіших тестів з однією чи декількома правильними відповідями програма є непоганою, але у зв'язку з обмеженістю функціональних можливостей використання її рекомендовано обмежити. Можна сказати, що дана програма являє собою спрощений редактор тестів, який рекомендувати як найоптимальніший не можна. Але в деяких школах досі використовують це застаріле програмне забезпечення.

Отже, розглянувши деякі КСТЗ виявлено ряд їх переваг та недоліків, тому для проведення тестування локально на ПК з ОС Windows рекомендовано використовувати систему MyTestXPro.

Подальшими перспективами дослідження є використання виявленого найоптимальнішого програмного засобу для проведення тестування в навчальному процесі на зміну застарілим оболонкам КСТЗ, що має забезпечити вищу ініціативність у застосуванні сучасних КСТЗ, які удосконалять систему перевірки знань в навчальному процесі.

## ДЖЕРЕЛА

1. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. пос. / М.М. Фіцула. – Київ : «Академвидав», 2014. – 456 с.
2. В.С.Фетісов. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч.-метод. посіб. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. – 140 с.

## КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ У ВНЗ

Малинівська Л.І.

*Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир*

**Актуальність проблеми.** Модернізація системи української освіти в умовах інтенсивного розвитку соціально-економічних відносин та інформатизації суспільства актуалізує проблему підвищення якості вищої освіти, що передбачає підготовку висококваліфікованого, конкурентоспроможного, творчого і мобільного фахівця. Це завдання можна

вирішити шляхом упровадження в процес підготовки фахівців інформаційних технологій як принципово нових сучасних педагогічних технологій навчання.

В сучасному світі всеосяжна інформатизація всіх сфер діяльності людини впевнено формує портрет інформаційного суспільства, стрімкими темпами наближає нас до майбутнього, але насправді недалекого суспільства знань.

На сучасному етапі розвитку суспільства основним завданням вищої освіти є не стільки передавання студентам накопичених знань, скільки формування у них умінь самостійно навчатися та адаптуватися до динамічних умов життєдіяльності.

Інформатизація освіти створює умови для застосування нових способів пізнання процесів і явищ, що відбуваються у суспільному житті. Важливу роль у професійній підготовці майбутніх педагогів відіграють інформатичні дисципліни, як у плані формування певного рівня інформаційної культури, так і в плані формування наукового світогляду, розуміння сутності прикладної і практичної спрямованості інформатики, оволодіння методами та засобами інформатики, використання яких дають позитивні результати у педагогічній сфері діяльності.

В освітньо-професійній програмі підготовки фахівців педагогічного профілю у ВНЗ III-IV рівнів акредитації так визначено завдання навчання курсу інформатики: «набуття студентами знань з теоретичних основ інформатики та комп'ютерної техніки, технологічного забезпечення комп'ютерних систем і мереж, а також формування у студентів умінь і навичок використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для розв'язання професійно-орієнтованих задач». Проте у реалізації цих завдань існує багато актуальних проблем, що потребують вирішення:

1. Низький рівень базової підготовки з інформатики студентів педагогічних напрямів, а також значне зменшення часу, який відводиться на вивчення курсу інформатики у ВНЗ, призводять до розриву між рівнем інформатичних компетентностей студентів і сучасними вимогами щодо їх фахової підготовки. У даній ситуації без нових освітніх підходів, без інноваційної діяльності викладачів, без створення відповідного методичного забезпечення неможливо досягти якісних змін у результатах навчання, залучити студентів до творчої роботи, до оволодіння ними системою професійних компетентностей для їх успішного практичного застосування, що вимагається освітніми стандартами.

2. Слабкою ланкою в організації навчального процесу залишаються творча реалізація вимог щодо міждисциплінарних зв'язків, координації вивчення програмового матеріалу курсу інформатики, визначення ролі та місця інформатичних методів і понять у педагогічних дисциплінах.

3. За останнє десятиліття в напрямі гуманізації освіти провідне місце посідають особистісно орієнтований та компетентнісний підходи щодо організації навчально-виховного процесу та визначення змісту освіти.

Інформатична освіта студентів-гуманітаріїв, зокрема студентів педагогічного профілю, повинна враховувати психологічні особливості

мислення людей гуманітарного складу розуму і в доступній формі сформувати у них необхідні навички використання сучасних інформатичних технологій у практичній діяльності.

Одним з реальних шляхів вирішення зазначених проблем, а також підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців на рівні ВНЗ, є розробка науково обґрунтованих методичних систем навчання фахових дисциплін, які ґрунтуються на компетентністному підході, впровадженні у навчальний процес інноваційних педагогічних технологій, використання яких буде сприяти інтенсифікації процесу навчання, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розкриттю їхнього творчого потенціалу, збільшенню ролі самостійної та індивідуальної роботи, формуванню і розвитку у них професійних компетентностей.

Навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій і комп'ютерної техніки є складовою фахової підготовки майбутніх педагогів і має сприяти підвищенню рівня сформованості інформатичних компетентностей, розвитку свідомого, мотивованого ставлення студентів до вивчення інформатики, формуванню професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Проблеми інформатичної освіти в сучасних умовах знайшли відображення в працях таких вчених, як Н.В. Апатова, Т. О. Бороненко, А. І. Бочкин, Nazzan Orit, Lapidot Tami, Yadav Aman та інших.

Дидактичні умови використання комп'ютерних технологій, обґрунтування і розробка комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання інформатики у ВНЗ III-IV рівнів акредитації знайшли своє відображення у працях Ю.В. Горошка, М.І. Жалдака, В.І. Клочка та інших.

Проблеми використання ІКТ у навчанні майбутніх фахівців та формування інформатичних компетентностей студентів знайшли своє відображення у працях О.М. Гончарової, Ю.М. Красюк, Н.М. Кузьміної, Н.В. Морзе, О.М. Спіріна, О.В. Струтинської, С.М. Яшанова та інших дослідників.

Проте аналіз наукових робіт показав, що проблеми, які виникають у ВНЗ у процесі навчання інформатики майбутніх фахівців є недостатньо дослідженими. Також було встановлено, що в Україні (і не тільки в Україні) обмаль робіт, які б розкривали особливості та перспективи використання у ВНЗ комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання інформатики при підготовці майбутніх фахівців у галузі педагогіки.

При цьому зміст інформатичних дисциплін, що вивчаються у ВНЗ, не повною мірою відповідає сучасним темпам розвитку інформаційних технологій; недостатня увага приділяється самостійній роботі студентів при їх вивченні.

Важливо не тільки навчити студентів ефективно використовувати в своїй майбутній діяльності сучасні програмні засоби загально-спеціального призначення, а й, в залежності від потреб, самостійно оволодівати навичками роботи з новими інформаційними технологіями.

Сьогодні актуальною проблемою є впровадження в освітній процес ВНЗ технологій дистанційного навчання, яке повинно бути науково-обґрунтованим і педагогічно виваженим.

При організації індивідуальної та самостійної роботи студентів використовуються технології дистанційного навчання, зокрема: чат, телеконференція, вебінар, служба розсилки, служба новин, електронна пошта, а для поточного контролю – засоби для комп'ютерного тестування, що реалізуються у межах розробленого автором електронного навчального курсу «Інформатика» на базі системи MOODLE. ЕНК «Інформатика» розміщено за адресою: <http://www.kkdbfsfa.cv.ua/course/view.php?id=3> і має таку структуру: загальна характеристика курсу; вхідний контроль з курсу; теоретичний навчальний матеріал з курсу; матеріали для практичної підготовки; самостійна робота студентів; поточний та тематичний контроль і контроль відвідування занять; модульний контроль; семестровий контроль з курсу (екзамен); контроль збереження знань, при цьому об'ємні навчально-методичні матеріали розміщено на хмарних сервісах, зокрема на Google Disk, One Drive, Dropbox.

Також для більшості навчальних дисциплін ВНЗ залишається не до кінця вирішеним питання впровадження ІКТ у процес навчання та пошук ефективних форм поєднання традиційної та комп'ютерно орієнтованої методики навчання. Саме цим пояснюється і той факт, що під час навчання інформатики комп'ютер розглядають переважно як об'єкт вивчення, і недостатньо уваги приділяється тому, що він є і потужним засобом навчання, використання якого може допомагати викладачеві вирішувати дидактичні та методичні завдання на якісно новому та методичному рівні.

Таким чином, основною ідеєю компетентнісного підходу в освіті є реалізація діяльнісного характеру змісту вищої освіти, в результаті чого той, хто навчається, перетворюється з об'єкта на суб'єкт навчання, розвиває себе як особистість. Саме цей підхід інтегрує у собі різноманітні особистісно-діяльнісні, проблемно-технологічні аспекти, набуває ознак інтегративності й міждисциплінарності. Впровадження компетентнісного підходу в освітній процес спонукає до здійснення початкової професіоналізації майбутніх педагогів під час навчання у ВНЗ, з наступним самовдосконаленням.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Гунько С.О. Формування системи знань про інформаційні технології у майбутніх учителів початкових класів : дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 / С.О. Гунько. – Луцьк, 1999. – 175 с.
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
3. Каленський А.А. Застосування педагогічних інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи / Андрій Анатолійович Каленський. – К. : Аграрна освіта, 2011. – 280 с.
4. Кремень В.Г. Поступ до нової філософії освіти України // Розвиток педагогічних наук в Україні і Польщі на початку ХХІ століття: зб. Наук. праць. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2011. – С. 11-21.

5. Кузьмінська О. Г. Трансформація системи освіти та роль ІКТ у процесі підготовки майбутніх освітніх лідерів / О. Г. Кузьмінська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць /Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – № 16 (23). – С. 128-132.

6. Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К., 2010. – Вип. 65.– 127 с.

7. Нерода Т. В. Інформаційні технології автоматизації типових процесів в інфраструктурі освітнього закладу / Т. В. Нерода // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць /Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – № 16 (23). – С. 101-108.

8. Яшанов С.М. Формування у майбутніх учителів умінь і навичок самостійної навчальної роботи у процесі використання нових інформаційних технологій : дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : 13.00.09 / С.М. Яшанов. – К., 2003. – 186 с.

## **ПОРІВНЯННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ MALMATH І PHOTOMATH ДЛЯ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

Москаленко Ю.О.

*Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир*

Особливістю сучасного розвитку науки є широке використання інформаційних технологій, що стали невід'ємною частиною життя людей. З появою нових гаджетів, все більшою популярністю користуються мобільні додатки для Android. Ці додатки також вносять свої корективи у процес навчання, наприклад, для вчителя математики вони дають можливість контролювати навчальні процеси, дозволяють розв'язувати математичні завдання в режимі реального часу. Це дуже зручно, адже у вчителя з'являється більше часу на підготовку до уроку.

В наш час багато дітей та молоді шкільного віку користуються гаджетами з ОС Android. В останні роки, за статистикою в учнів спостерігається зниження інтересу до навчання. Одна з причин небажання вчитися є одноманітність уроків, відсутність особливих вражень – все це робить невеселим та нецікавим шкільне життя. Але якщо вчитель математики буде використовувати додатки з ОС Android на уроках, чи під час виконання домашнього завдання він зможе зацікавити дітей, вони будуть робити будь-яку роботу з інтересом, і відповідно у них з'явиться бажання вчитися. У сучасному світі це актуально, тому що зростає потреба у вчителеві, здатному модернізувати зміст своєї діяльності за допомогою критичного, творчого застосування, досягнень ІТ галузі.

Додатків, пов'язаних з математикою досить багато: MalMath, PhotoMath, MyScriptCalculator, Голосовий калькулятор, Калькулятор фігур, Геометрія, Безкоштовний Калькулятор дробів. У кожного з них є свої споживачі, але за

даними статистики все ж більшою популярністю користуються ті програми, що розроблені для розв'язання певних математичних задач, графічних побудов та бізнес-задач. У своєму дослідженні ми зупинимось на математичних додатках PhotoMath, MalMath, які можна використовувати під час навчання математиці.

Мобільні додатки MalMath і PhotoMath з'явилися і стали доступними для широкого загалу досить недавно. Зважаючи на це, метою нашого дослідження є порівняння та аналіз мобільних додатків MalMath і PhotoMath операційної системи Android.

Мобільний додаток – це програмне забезпечення, призначене для роботи на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях. Багато мобільних додатків вже встановлені на самому пристрої або можуть бути завантажені на нього з онлайн-магазинів, таких як AppStore, BlackBerryAppWorld та інших [1].

Додаток PhotoMath за кілька секунд допоможе вчителю швидше розв'язати складні алгебраїчні рівняння, нерівності та завдання, показавши докладний хід розрахунків [2]. З його допомогою можна не тільки самостійно розраховувати необхідне значення аргументу, але й розглянути весь хід розв'язання. Все, що потрібно зробити користувачу – це навести камеру на рівняння і почекати кілька секунд. Поява на екрані різних точок означає, що додаток розпізнає «побачені» символи. Якщо PhotoMath все розпізнає, то відразу ж видасть правильну відповідь. Для того, щоб побачити хід розв'язання достатньо натиснути клавішу Steps (Кроки). Весь хід розв'язання буде представлений у вигляді кількох послідовних кроків, останнім з яких стане результат розв'язання. PhotoMath автоматично зберігає історію всіх розв'язаних прикладів. При роботі з додатком слід враховувати ряд його особливостей: PhotoMath розпізнає виключно друкований текст; потрібно стежити за якістю зображення прикладу або нерівності; додаток не завжди може розв'язати складні рівняння і нерівності, але ідеально розв'язує прості лінійні рівняння; розпізнавання з екрану комп'ютера/планшета проходить гірше, ніж з паперу. З недоліків можна виокремити такі: немає української/російської мови; якщо сторінка просвічує, програма може «захопити» частину рівняння з іншого боку аркуша; диференціали та ліміти поки що не шукає; іноді дуже довго розпізнає текст.

Основні переваги PhotoMath: математична клавіатура з великим функціоналом; покрокове розв'язання кожного сфотографованого завдання можна вільно переглянути.

Даний математичний додаток виконує такі операції: арифметичне підрахування дроби (у т. ч. десяткові); лінійні рівняння та системи; логарифми та інші функції; робота з інтегралами і тригонометричними завданнями обмежується тільки готовим відповіддю (детальний опис рішення поки в розробці).

MalMath – це додаток для розв'язання математичних задач із покроковим описом і графічним зображенням. Він безкоштовний і працює автономно. Розв'язує: інтеграли, похідні, межі, тригонометрію, логарифми, рівняння, алгебру. Допомагає користувачам зрозуміти процес розв'язання.



Ключові характеристики MalMath: покроковий опис з детальним поясненням кожної дії; полегшене розуміння розв'язання завдяки використанню підсвічування; графічний аналіз функцій; генерування випадкових математичних задач в декількох категоріях і рівнів складності для самостійного розв'язування та подальшої перевірки через додаток; можна зберегти або поділитися розв'язанням і графіками.

Наявні в даний час мови додатку: російська, англійська, німецька, іспанська, італійська, французька, турецька, албанська, хорватська, арабська, португальська, азербайджанська. Розробники вбудували спеціальний генератор завдань, де потрібно лише вибрати тему і складність завдань.

Таким чином, було розглянуто основні додатки операційної системи Android для вчителя математики: PhotoMath, MalMath. За отриманими результатами можна дійти висновку, що додаток MalMath кращий за всіма показниками. Але не можна стверджувати, що використання одного з додатків унеможливує роботу з іншим. Враховуючи повну безкоштовність програм, відсутність нав'язливої реклами і дійсно цікаву задумку, кожен з цих додатків має свої переваги при розв'язанні певних класів завдань, або використанні на різних етапах вивчення тем. Тому вибрати мобільні додатки для використання у навчанні математиці потрібно тільки після визначення точних цілей і функціональності, які вони виконують. Важливою перевагою розглянутих додатків є те, що вони не просто розв'язують завдання, а й розкривають повний хід розв'язання, допомагаючи зрозуміти весь процес. Додатки будуть корисними не тільки для вчителів, батьків, але й навіть для викладачів ВНЗ.

Але варто зауважити, що застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні має ряд переваг, разом з цим, завжди варто пам'ятати, що ні в якому разі застосування мобільних додатків на уроках математики не повинні замінювати пояснень учителя і розв'язання завдань на дошці чи у зошиті.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Hi-tech. Що таке мобільний додаток? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ladyfacts.xyz/hi-tech/mobilni-telefoni/1069-shho-take-mobilnij-dodatok.html>
2. PhotoMath 1.0.1 (Photomath) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://apps.mob.org.ua/apps/photomath-1.0.1.html>

# ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЗААУДИТОРНОЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ

Мотуз В.К.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси*

Навчальна доктрина розвитку освіти в Україні передбачає створення належних умов для формування особистості здатної ефективно працювати та вчитися протягом всього свого життя. Провідним завданням сучасної української вищої професійної освіти є якісна підготовка майбутнього фахівця. Її забезпечення вимагає від вищої школи впровадження інтенсивних методів навчання, які орієнтовані на розвиток самостійного критичного мислення студента, та актуалізує вивчення новітніх методик організації позааудиторної самостійної роботи останнього. До того ж, сучасна реформа вищої освіти в Україні сприяє розвитку позааудиторної самостійної роботи студентської молоді в напрямку інтенсифікації. Стандартизація її виконання, передусім, залежить від розуміння ними суті та методики.

Позааудиторна самостійна робота студентів є однією з форм навчального процесу, коли останні засвоюють матеріал у вільний від аудиторних занять час. Її організація передбачає планування та виконання домашнього завдання під методичним керівництвом викладача, проте без його безпосередньої участі. Крім того, даний вид діяльності формує у студента не лише здатність до оволодіння знаннями з фахових предметів, але й розвиває навички самостійної підготовки в загальній навчальній і професійній діяльності, вчить приймати конструктивні рішення, шукати та знаходити вихід із складних життєвих ситуацій, відповідати за свої вчинки тощо. До того ж, практикою доведено, що знання, отримані ним у такий спосіб будуть по-справжньому міцними [2, с. 234].

Зазначаючи про переваги позааудиторної самостійної роботи, як виду навчальної діяльності студентів, варто звернути увагу й на засоби, які забезпечують її ефективність, тобто інформаційні технології. Скажімо, використання комп'ютера, перш за все, текстовий та графічний редактори та електронних джерел інформації розміщених в Інтернеті, таких як електронні посібники, атласи та таблиці, презентації. Головною метою технологізації позааудиторної самостійної роботи студентів є отримання та перетворення ними інформації [1, с. 87; 2, с. 235].

Прикладами позааудиторної самостійної роботи, де передбачено використання студентами вищих навчальних закладів всіх профілів інформаційних технологій, є виконання певних завдань із їх наочною демонстрацією під час практичного заняття, а точніше – застосуванням середовища програмування з проектуванням його на дошку чи презентація. До

того ж, вид демонстрації, який використовує студент перебуває у прямій залежності від завдання, яке він виконує. Так, якщо мова йде про підготовку доповіді з певної тематики, то виступ на практичному занятті варто супроводжувати наочним прикладом у динаміці, або ж, коли самостійно вивчається тема можливе використання відео- та аудіоуроку. Відповідна діяльність приносить конкретну користь, оскільки привчає студента до швидкої орієнтації в Інтернеті, а це, у свою чергу, сприяє формуванню професійної компетенції майбутнього фахівця [1, с 92].

Болонський процес та відповідна йому кредитно-модульна система організації навчального процесу у вищих навчальних закладах України призвели до зростання ролі й значення консультацій в організації позааудиторної самостійної роботи студентів. Існує два види консультацій: групові та індивідуальні. Їх проводять під час семестру, тому у відповідності до останнього, консультації бувають поточні та передекзаменаційні. Зважаючи на використання сучасних інформаційних технологій, консультації залишаються традиційними. Варіанти їх використання під час вище зазначеного нами виду занять можуть бути різні, наприклад, після отримання студентом відповіді на поставлене викладачу запитання, останній може одразу закріпити свої знання на ПК проходячи тренувальні тести, розв'язуючи типові, стандартні завдання чи тестуючи створений програмний продукт [2, с. 236–337].

Отже, досліджуючи питання щодо використання інформаційних технологій в організації позааудиторної самостійної роботи студентів у вищих навчальних закладах України ми дійшли висновків, що їх наявність і використання сприяє підвищенню якості відповідного виду діяльності, набуттю навиків роботи з інформаційним середовищем, зростанню професійного інтересу та розширенню кругозору студентської молоді.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: метод. посіб. авт. – уклад.: О. Пометун – Київ : А.П.Н. – 2002. – 136 с.
2. Яшанов С. Використання комп'ютерно-орієнтованих навчаючих систем у самостійній роботі студентів. Матеріали Міжнародної науково-теоретичної конференції Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова «Психолого-педагогічні проблеми підготовки вчительських кадрів в умовах трансформації суспільства» / С. Яшанов. – Київ : НПУ, 2000. – С.233–237.

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ІСТОРИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Мотуз В.К.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси*

Вища історична освіта в Україні є органічною частиною відповідного європейського простору. Важливим її компонентом, на рівні з чималим досвідом підготовки фахівців, розгалуженою матеріально-технічною базою та значним інтелектуальним потенціалом професорсько-викладацького складу, є досить вагомі досягнення в інформаційному забезпеченні навчального процесу.

Приєднавшись у 2005 р. до Болонського процесу, Україна почала розбудовувати власну освітню систему відповідно до загальноєвропейських принципів організації навчального процесу. З цією метою вона обрала новітні технології опанування знань і почала формувати інформаційне середовище в електронному форматі, яке базується на комп'ютерних технологіях [1, с. 125]. Отже, вища історична освіта в Україні на сучасному етапі перебуває у стані постійного руху в напрямку підвищення рівня інформаційного забезпечення історичних навчально-наукових інститутів і факультетів.

В Україні, як і в інших європейських країнах, дотримуються загальноприйнятих світових стандартів інформатизації освіти. Так, сучасна технологія навчання відзначається виділенням значної кількості часу на самостійну діяльність студентів, де ефективність, скажімо, позааудиторної самостійної роботи останніх, багато в чому залежить від її чіткої організації та контролю. Сюди ж відносять і створення належних умов для її розвитку. Тобто, мова йде про інформаційне забезпечення, передусім, роботу бібліотек і доступу до мережі Інтернет [2, с. 162].

Детальна характеристика процесу інформаційного забезпечення вищої історичної школи в Україні свідчить про:

- те, що в основі переважної більшості навчальних дисциплін є сучасна україномовна навчальна та наукова література. Однак, усезростаючий потік навчальної та наукової інформації ускладнює засвоєння необхідного обсягу знань студентами-істориками та вимагає від викладача ознайомлювати їх із усіма інформаційними технологіями для забезпечення прозорості навчального процесу;

- наявність інформаційної консолідації між історичними навчально-науковими інститутами та факультетами, коли всі університетські бібліотеки обов'язково отримують примірник виданих у галузі навчальних видань, методичних рекомендацій, авторефератів дисертацій та інформаційно-довідкових матеріалів;

- високий рівень доступності до інформаційної діяльності ВНЗ, міжвузівська співпраця, наявність єдиної інформаційної системи, спільна стратегія щодо формування інформаційно-технологічної інфраструктури та

використання новітніх інформаційних технологій в навчально-науковій діяльності історичних навчально-наукових інститутів і факультетів;

- систему інформаційного забезпечення, яка на практиці надає інформаційному супроводу у вищій історичній освіті характер системності, цілісності, дієвості та організованості;

- активне запровадження сучасних комп'ютерних технологій в інформаційній діяльності історичних навчально-наукових інститутів і факультетів. Розроблення та використання не лише окремих програм навчання за допомогою комп'ютера, а й створення комплексів навчально-інформаційних матеріалів. Іншими словами, електронні варіанти навчально-методичних матеріалів, зокрема підручники, навчально-методичні посібники і практикуми з можливістю моделювання реальних процесів, лекційні матеріали, відеоматеріали, презентації, електронні каталоги бібліотек тощо. Все це стало можливим завдяки наявності відповідного програмного забезпечення з системою автоматизованого документообігу та електронними інформаційними базами даних;

- використання в навчально-науковому процесі інформаційної мережі Інтернет, ресурси якої стали вагомим надбанням викладачів і студентів;

- всі види навчально-інформаційних матеріалів зосереджених у читальних залах бібліотек, де студенти мають можливість отримати потрібні їм електронні види інформації через комп'ютерні засоби [1, с. 126-127; 2, с. 163-164].

Таким чином, дослідивши сучасний інформаційний простір вищої історичної освіти в Україні ми визначили провідні інформаційні тенденції її розвитку, а саме: формування єдиної інформаційно-технологічної інфраструктури та системи галузевих інформаційних джерел, зростання частки новітніх форм інформаційного забезпечення навчально-наукового процесу, рівномірне інформаційне забезпечення осередків вищої історичної освіти.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Говоровська О. О. Українська освіта в контексті розвитку світових інформаційних технологій / О. О. Говоровська // Наукові записки з української історії: збірник наукових статей. – Переяслав-Хмельницький, 2015. – Вип. 37. – С. 124–130.

2. Значенко О.П. Формування інформаційних умінь у студентів гуманітарних факультетів педагогічного університету / О. П. Значенко // Наукові записки: Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету. – Полтава : ПДПУ, 2004. – С. 162–164.

# ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ В УКРАЇНІ

Мотуз К.М.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси*

У наш час відбувається активне використання інформаційних технологій (ІТ) в матеріальній, духовній, соціально-економічній, суспільно-політичній, культурно-побутовій сферах людської життєдіяльності. Провідні українські експерти переконані, що відповідна тенденція лише зміцнює свої позиції у професійно-трудовай діяльності переважної більшості людей, оскільки перебуває в тісному зв'язку з ними. Саме тому на сучасному етапі українського суспільного розвитку зростає попит на фахівців, які володіють методологією використання сучасних ІТ.

Складовою інформаційного суспільства в Україні є інформатизація всіх освітніх ланок, що вважається обов'язковою умовою підготовки конкурентоспроможних працівників різного профілю, адже володіючи достатнім рівнем технологічної підготовки та інформаційної культури майбутні фахівці розвивають навички конструктивної поведінки у проблемній ситуації.

Впровадження ІТ у професійну підготовку майбутніх фахівців із фізичної культури і спорту в Україні супроводжується теоретико-методологічними завданнями стосовно їх використання в навчанні, де розв'язанню останніх сприяє інформатизація відповідної освітньої галузі.

Формування інформаційної культури студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту в Україні відбувається в умовах інформатизації навчально-виховного процесу. Так, вже на початковому етапі навчання обов'язково з'ясовується базовий рівень підготовки студентів у цьому питанні, задля корекції навчального плану та індивідуалізації при вивченні ними дисциплін загальнопрофесійного і профільного циклів. Як показує практика останніх років, приблизно 2/3 із них мають чітке уявлення про інформацію, інформатику та ІТ, 1/2 – використовують окремі технології у своїй навчальній та професійній діяльності та 100 % студентів є впевненими користувачами ПК [1, с. 43].

На сьогоднішній день, у системі професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту в Україні є державні цільові програми, які направлені на формування у студентів знань, умінь і навичок із ІТ. Однак, незважаючи на досить якісні загальні практичні результати стосовно використання останніми ІТ, постійно існує необхідність підвищення якості навчання з інформатики, вчасності в напрямку індивідуальної навчальної програми. Так, на основі ґрунтовного аналізу сучасного стану професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури, на основі новітніх ІТ,

науковцями було з'ясовано і представлено три базові напрямки їх використання у освітній сфері [2, с. 67].

Спираючись на результати зазначеного вище наукового дослідження, в даній науковій розвідці, відповідно до заявленої нами теми, увага приділяється поширеним прикладам провідних напрямків використання ІТ у вищих навчальних закладах фізичної культури і спорту в Україні.

Перший напрямок – технології презентації інформації. Найвідоміша з них – мультимедійна. Її можливості дозволяють об'єднати матеріал різних типів, зокрема, текст, графічне зображення, відео, анімацію та звук, що, у свою чергу, допомагає студентам сприймати інформацію одночасно кількома органами чуття.

Другий напрямок – технології структурування інформації, де яскравим її прикладом виступають бази даних. Приміром, їх використання дозволяє моделювати окремі функції керівництва навчальним процесом. Це стало можливим завдяки спеціально сконструйованій сукупності фактів, які призначені для зберігання різних типів інформації, передусім, текстової, графічної, довідникової й статистичної. До того ж, інформація, що знаходиться в базах даних, може бути зв'язана між собою, скажімо, списком студентів академічної групи, результатами контролю знань із різних предметів або ж даними стосовно відвідування занять.

Третій напрямок – комунікаційні технології, де однією з провідних продовжує залишатись всевітня мережа, завдяки її можливості забезпечення користувача швидким доступом до інформаційних ресурсів [1, с. 44; 2, с. 68-69].

Таким чином, аналізуючи представлену нами проблему ми дійшли висновків, що використання ІТ під час професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури і спорту в Україні відбувається у відповідності з вище вказаними напрямками, що допомагає розв'язанню завдань стосовно забезпечення високої якості їх професійної підготовки в умовах інформаційного суспільства.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Ашанін В. Комп'ютерне моделювання моніторингу знань студентів вищих навчальних закладів фізичної культури / В. Ашанін // Теорія та методика фізичного виховання. – Харків : ОВС, 2011. – № 5. – С. 42–45.

2. Шандригось В. Про комп'ютерні технології у галузі фізичної культури та спорту / В. Шандригось // Молода спортивна наука України: Зб. наук. статей з галузі фізичної культури та спорту. – Львів : ЛДІФК, 2000. – Вип. 4. – С. 67–69.

## **РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ**

Мотуз К.М.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси*

Інформаційне забезпечення фізкультурної освіти в Україні є пріоритетним напрямком її реформування, спрямованим на досягнення високого рівня конкурентоспроможності фахівця відповідної галузі на ринку праці. Значимість інформатизації освітнього процесу майбутнього вчителя фізичної культури, впровадження в навчання комп'ютерних програм для визначення фізичного розвитку або ж технічної майстерності та електронних підручників, проявляється в його удосконаленні, адже надає можливість набагато ефективніше і швидше підвищити рівень навчання у вищій школи.

В основі сучасного процесу фахової підготовки майбутнього вчителя фізичної культури є широке застосування інноваційних засобів, зокрема, інформаційних технологій, які, насамперед, сприяють підвищенню загального рівня інформаційної культури студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту [2, с. 20].

Використання інформаційних технологій в освітній сфері дає можливість студенту вивчати дисципліни на більш якісному рівні, тому що комп'ютеризація навчально-пізнавальної та науково-дослідної діяльності оптимізує навчальний процес у вищих навчальних закладах [1, с. 89–90].

Враховуючи нами зазначене, стає зрозумілим, що застосування інформаційних технологій у фаховій підготовці майбутнього вчителя фізичної культури є невід'ємною складовою існування та якісного розвитку вищої фізкультурної освіти в Україні. Саме їх використання дозволяє удосконалити зміст, форми та індивідуальний підхід у навчальному процесі, забезпечити його диференціацію та сприяти модернізації традиційної системи навчання, тим самим гарантовано підвищувати інтелектуальні здібності студентів, їх креативність, мотивацію та самостійність.

Виконуючи ряд функцій, зокрема, – навчально-виховну та науково-дослідну, інформаційні технології можуть застосовуватись як на етапі підготовки до проведення аудиторних занять і створення навчально-методичного забезпечення, так і безпосередньо під час навчального процесу та в позааудиторній самостійній роботі. До того ж, їх використання дозволяє створити нову інформаційну освітню сферу, яка не лише розширює можливості для навчальної діяльності, а й впливає на перерозподіл ролей між її учасниками [2, с. 20-21].

У контексті зазначеної нами проблеми на особливу увагу заслуговує перерахування виняткових можливостей інформаційних технологій, наявність яких, з урахуванням особистісного розвитку студента, створює сприятливі



умови для інтенсифікації та оптимізації навчання. До таких потрібно віднести: шагова доступність і швидкий зв'язок між користувачем та інформаційними технологіями; комп'ютерна візуалізація навчального матеріалу; архівне зберігання великих обсягів інформації; легкий доступ центрального банку даних; висока швидкість передачі інформації; автоматизація інформаційно-методичного забезпечення, інформаційно-пошукової діяльності й процесів обчислювання тощо [1, с. 91].

Існують три провідні напрямки використання інформаційних технологій в навчальній діяльності студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту. Так, до першого напрямку відносять графічні й текстові редактори та роботу в соціальній мережі; до другого – комп'ютерне конструювання, макетування, анімацію, створення музики; до третього – використання комп'ютера для вивчення циклу дисциплін професійно-практичної підготовки [2, с. 23].

З початку XXI ст. Інтернет по кількості користувачів і своїм можливостям випереджає традиційні джерела інформаційного забезпечення та підвищує рівень інформатизації освітнього процесу майбутніх вчителів фізичної культури. Однак, студент вищого навчального закладу фізичної культури і спорту повинен не лише вміти грамотно використовувати новітні інформаційні технології, приміром, для створення власних оригінальних розробок, а й ставши фахівцем ефективно застосовувати інформаційні технології в майбутній професійній діяльності, для самовдосконалення та самоосвіти [1, с. 92].

Проблема застосування інформаційних технологій у фаховій підготовці майбутнього вчителя фізичної культури залишається важливою, оскільки від наявності високого рівня інформаційного забезпечення освітнього процесу у вищому навчальному закладі залежить рівень підготовки студена та його конкурентоспроможність на ринку праці [2, с. 22].

Дослідивши питання ролі інформаційних технологій у професійній підготовці майбутнього вчителя фізичної культури в Україні ми дійшли висновку, що вона є однією з провідних, тому й вимагає наявності високого рівня інформаційного забезпечення навчального процесу.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Єрмаков С. Стан та перспективи розвитку наукового інформаційного простору у вищих навчальних закладах фізичної культури / С. Єрмаков // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2006. – № 3. – С. 89–93.

2. Кропивницька Т. Особливості інформаційного забезпечення сфери спорту / Т. Кропивницька // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2009. – № 2. – С. 20–23.

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Одрехівський М.В.<sup>1</sup>, Одрехівська І.М.<sup>2</sup>

1. Національний університет «Львівська політехніка» м. Львів,

2. Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

Сучасна система освіти України зумовлює нові пріоритети та завдання для вищої школи, серед яких – розроблення та реалізація нових підходів до підготовки молодого покоління щодо оволодіння ним майбутньою професією, тому моделювання навчання сьогодні знаходиться у центрі уваги викладачів вищих навчальних закладів (ВНЗ). Навчання за традиційними моделями основну увагу викладача спрямовувало на засвоєння студентами певної суми знань, фактологічного матеріалу, а засвоєння спеціальних умінь та навичок посідало друге за важливістю місце. Саме знання, навички та уміння контролювались та оцінювались викладачами. Така спрямованість навчання викликала перевантаження студентів, зумовлювала їх до механічного запам'ятовування великих обсягів інформації, знижувала їх інтерес та активність до навчання.

Сьогодні для ВНЗ характерним є перехід від підготовки викладачів, здатних до передачі певних професійних знань та формування конкретних умінь і навичок, до підготовки викладачів-інноваторів, які здатні навчити студентську молодь самостійно ставити цілі, вчитися, досліджувати, критично мислити, пізнавати, шукати шляхи самореалізації, прогнозувати наслідки своїх дій. Вирішити зазначене завдання можна шляхом впровадження інноваційних педагогічних технологій. Тому сьогодні робляться спроби щодо вдосконалення існуючої та розроблення нової моделі організації навчального процесу у ВНЗ.

Аналізуючи сучасні психолого-педагогічні дослідження та практичний досвід [2-10], слід виділити два основні підходи до вирішення питань розроблення моделі організації навчального процесу. Традиційна модель робить акцент на: заплановану заздалегідь модель певної форми навчання; просування вперед нормованими, чітко сформульованими етапами навчання; набуття студентами переважно теоретичних знань. Перспективна модель розглядає навчання як процес та засіб самонавчання і саморозвитку студента, а не тільки як результат. Обидві моделі мають позитивні сторони та недоліки. Традиційна модель забезпечує системне засвоєння знань, однак зумовлює перевантаження студентів достатньо великими за обсягом теоретичними знаннями. Перспективна модель сприяє забезпеченню самоактуалізації особистості студента, але не гарантує достатньої системності в оволодінні необхідним обсягом знань.

Метою роботи є розроблення підходів до побудови моделі навчального процесу, яка б відповідала запитам сьогодення та можлива на основі інтегративного підходу до означених вище моделей.

Таким чином, до основних етапів моделювання навчання можна віднести [5]:

- формулювання мети та методології моделювання;
- обґрунтування завдань моделювання;
- побудова моделі, уточнення залежностей між основними елементами об'єкту дослідження, визначення критеріїв та параметрів оцінювання станів об'єкту дослідження, вибір методик діагностики;
- дослідження адекватності моделі;
- використання моделі у навчальному експерименті;
- інтерпретація результатів моделювання та прийняття відповідних рішень.

На основі наведеного аналізу моделей навчання можна дійти висновку, що модель навчання являє собою систему, яка на макрорівні представляє моделювання множини елементів та їх взаємозв'язків, на мезорівні – моделювання структури елементів; на мікрорівні – моделювання компонент структури елементів. Багаторівневе моделювання освітніх процесів, таким чином, забезпечує очікуваний результат та виконання функцій прогнозування. Глибинність багаторівневого моделювання впливає із завдань формування самопізнання індивіда та доцільності використання пізнавального середовища ВНЗ.

Розроблення моделі формування самопізнання студентів зумовлює реалізацію таких принципів [6]: відповідності головній меті навчання та відкритості інформаційно-освітнього простору; особистісно орієнтованого навчання в умовах ВНЗ; цілісності, зумовленої властивостями інтегративності моделі; послідовності та неперервності структурно-функціональних елементів моделі; адекватності моделювання, якщо модель подає елемент навчання, очікуваний результат від використання якого має експериментальне підтвердження; імовірності очікуваного педагогічного ефекту.

Моделювання навчання у ВНЗ зумовлене вимогами часу до побудови економіки знань, забезпечення усіх етапів інноваційного процесу (ІІ) будь-якої сфери людської діяльності, у тому числі й освітньої, відповідно підготовленим кадровим потенціалом. Тому для системи університетської освіти сьогодні характерні інноваційні тенденції, зокрема [3]: орієнтація на міжнародні освітні стандарти; розвиток багаторівневої системи освіти; постійне збагачення ВНЗ сучасними інформаційними засобами та технологіями; інтеграція в систему Інтернет; розроблення, дослідження та впровадження інноваційних технологій навчання, нових структур управління; створення університетських навчальних комплексів; проведення дослідницько-експериментальної роботи з апробації нових навчальних планів та програм; створення авторських підручників, посібників, навчально-методичного забезпечення; розроблення освітніх стандартів тощо.

Оскільки ІІ включає структурні елементи які можуть знаходитись на різних рівнях організації національної (макрорівень) та регіональних (мезорівень) інноваційних систем, бути замкненим у межах інноваційного

підприємства чи виходити на зарубіжжя, то він зумовлює реалізацію інтегративної функції навчання, як методологічної передумови моделювання навчальних технологій. До психолого-педагогічних аспектів доцільності моделювання навчальних технологій можна віднести те, що кожна людина протягом усього життя проходить інформаційний розвиток [1], який базується на перетворенні генетичної інформації та інформації із зовнішнього середовища на його духовну, інтелектуальну і тілесну “матерію” та “енергію”. Тому сучасним напрямом підвищення ефективності навчання пропонується вважати моделювання, розроблення, впровадження, використання та поширення інтелектуальних навчальних систем (ІНС) та технологій, формування віртуальних навчальних середовищ (ВНС), які б включали інформаційні, проектні, інтерактивні, тренінгові, ігрові та інші технології навчання [10].

ІНС та ВНС функціонують у діалоговому режимі та допомагають розв’язувати багато дидактичних завдань, сприяють забезпеченню організації навчання з високим рівнем індивідуалізації, створюють умови для систематичної перевірки засвоєння навчального матеріалу, обліку та оцінювання знань, формування історій навчання та створення їх машинного архіву, встановлення в процесі навчання ефективного зворотного зв’язку, сприяють формалізації процесів оцінювання, аналізування та прогнозування ефективності навчання, оптимізації методик навчання. Інакше кажучи, ІНС можуть здійснювати збирання, оброблення, оцінювання та аналізування навчальної інформації та, відповідно, приймати рішення про фаховий рівень кожного учня.

Моделювання процесу навчання пропонується здійснювати у таких аспектах:

- моделювання змісту навчання (навчальні плани та програми);
- моделювання процесів контролювання рівнів навченості та засвоєння знань;
- моделювання організації навчання;
- формування баз даних та баз знань;
- моделювання систем управління базами даних та базами знань;
- моделювання станів навчального процесу, дослідження їх динаміки, прийняття, обґрунтування та реалізація рішень.

Для забезпечення гнучкості, адаптивності та інтегрованості ІНС в інтегровану інформаційну систему ВНЗ, пропонується будувати структуру програмного забезпечення ІНС згідно з принципом ієрархічності складних систем [7]. Ієрархічність забезпечує ІНС гнучкість структури програмного та інформаційного забезпечення, дає змогу нарощувати можливості ІНС шляхом збільшення рівнів ієрархії чи елементів на рівнях, що робить їх більш надійними й уніфікованими, сприяє багаторівневому моделюванню різних технологій навчання, формуванню ВНС. Тобто сучасний період інформатизації освіти характеризується пошуком таких шляхів створення ІНС та ВНС, які б

відповідали новій парадигмі освіти та враховували психолого-педагогічні особливості поведінки учнів у цих середовищах з урахуванням специфіки навчальних дисциплін.

Таким чином, впровадження та використання комп'ютерного навчання являє собою особливу галузь дидактики. У першу чергу тому, що поширення інформаційних технологій в освіті трансформує не лише окремі дії, але й людську діяльність загалом, впливаючи на усі психічні процеси. Відбувається опосередкована діяльність з новими знаковими системами та засобами, що вимагає від учнів додаткових психологічних зусиль, а від учителів – використання нових методів навчання. Взаємозумовлене поєднання у процесі навчання реального та віртуального з урахуванням психолого-педагогічних чинників дозволить забезпечити ефективність нової моделі навчання, яка передбачає випереджувальний характер становлення особистості.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Братко А. А. Информация и психика / А. А. Братко, А. Н. Кочергин. – Новосибирск : Наука, 1977. – 200 с.
2. Коберник О. Управлінські засади психолого-педагогічної діагностики розвитку учнів загальноосвітньої школи / О. Коберник // Освіта і управління. – 1999. – № 1. – С. 79 – 85.
3. Козій М. Деякі аспекти новітньої парадигми навчання / М. Козій, В.Якиляшек // Директор школи. – 1999. – №36. – С. 1 – 2.
4. Кондратьев И. Технология – виртуальная, результат – реальный / И.Кондратьев // Computerworld, 1997. – № 35.
5. Краснопольський В. Е. Віртуальна реальність як нова форма освітнього простору / В. Е. Краснопольський. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc\\_gum/sitimn/2010\\_23/Virtualna\\_realnist\\_ak\\_nova\\_forma\\_osv\\_prostoru.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/sitimn/2010_23/Virtualna_realnist_ak_nova_forma_osv_prostoru.pdf)
6. Матушанский Г.У. Основные характеристики психолого-педагогической подготовки и переподготовки преподавателя высшей школы на современном этапе / Г.У. Матушанский // Психологическая наука и образование. – 2001. – № 2. – С. 24 – 30.
7. Носов Н. Виртуальная психология. / Н.Носов. – Москва.: Аграф, 2000.– 432 с.
8. Пастушенко Н. Діагностика навчання та вимірювання рівнів навченості з гуманітарних дисциплін / Н. Пастушенко, Р. Пастушенко // Директор школи. – 1999. – №36. – С. 6–8.
9. Сальник І. В. Психолого-педагогічні основи віртуального навчання фізики у старшій школі / І. В. Сальник // Педагогічний процес: теорія і практика. – Вип. 1, 2014. – С. 92 – 98.
10. Сисоєва С.О. Інтерактивні технології навчання дорослих: навч.-метод. посібник / Сисоєва С.О. – К.: ВД «ЕКМО», 2011. – 320 с.

# ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОГНІТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ У ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Олексів Н.А.

*Луцький національний технічний університет, м. Луцьк*

**Вступ.** У сучасному суспільстві чітко відслідковується проникнення ІКТ в усі сфери життя людини, цей процес є незворотнім і вимагає від неї постійного розвитку та вдосконалення. То ж постає питання змін у практиці навчального процесу та застосуванні технологій навчання для забезпечення необхідних умов підготовки майбутніх фахівців до ефективної професійної діяльності. Розмаїття методів навчання та підходів до їх класифікації розширюють знання викладача про технології навчання та дозволяють обирати ті з них, які за вдалого поєднання із засобами ІТ найкращим чином активізують пізнавальну діяльність студентів і забезпечують необхідний рівень засвоєння навчального матеріалу. Вибір методів навчання традиційно залишається за педагогом і залежить від загальних цілей професійної підготовки студентів; особливостей навчальних дисциплін і методики їх викладання; завдань і змісту матеріалу з використання ІТ; дидактичних можливостей засобів ІТ; рівня підготовленості студентів і викладачів до використання сучасних ІТ; матеріальної оснащеності навчальних аудиторій (кабінетів, лабораторій, майстерень); професійної компетентності викладача та ін.

**Постановка проблеми.** Сучасний розвиток інформаційних технологій та комп'ютерної техніки дає можливість збільшити інформаційну та пізнавальну складову навчального матеріалу. Особливо актуальним це є для підготовки фахівців у галузі комп'ютерних технологій спеціальності «Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні», що мають подвійну спеціалізацію: інженерну в області комп'ютерних технологій та педагогічну. Професійна орієнтація інженера-педагога поєднує в собі глибоку інженерну підготовку з визначеного напрямку техніки і фундаментальні психолого-педагогічні знання та передбачає діагностику і розвиток професійно важливих якостей, інтересів і схильностей майбутніх фахівців, а також вивчення мотиваційної сфери діяльності особистості [1]. Питання використання комп'ютерних технологій у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій – надзвичайно актуальне, оскільки потрібно підготувати спеціаліста, який не лише ефективно буде використовувати ІКТ у професійній діяльності, а й зможе на високому методологічному рівні донести цю інформацію до аудиторії, що її потребує (учні, студенти; слухачі, які здійснюють підвищення кваліфікації тощо). На нашу думку, основою нових підходів для підвищення активізації навчання майбутніх фахівців засобами ІКТ є технологія когнітивної візуалізації змісту

навчального матеріалу, використання якої дозволить викладачу максимально ефективно керувати навчально-пізнавальною діяльністю студентів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Інформатизація освіти, застосування комп'ютерних технологій у навчальному процесі і формування інформаційної культури знайшли своє відображення в працях С. Артюха, М. Жалдака, В. Бикова, Н. Морзе, Ю. Триуса, Р. Гуревича, М. Згуровського, О. Коваленко, О. Співаковського та ін. Дослідження структури особистості, діяльності та професійної підготовки інженера-педагога відображено в працях А. Ашерова, М. Лазарева, С. Батишева, Н. Ничкало, А. Сейтешева та ін. Праці Ю. Валькмана, Н. Манько стосуються когнітивної візуалізації дидактичних об'єктів для активізації навчальної діяльності.

**Мета статті** полягає у визначенні потенціалу технології когнітивної візуалізації з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій.

**Результати дослідження.** Досліджуючи питання застосування когнітивних візуальних засобів в умовах професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю ми обґрунтували філософське та психологічне підґрунтя нових можливостей людини у сприйманні навчальної інформації засобами когнітивної візуалізації [2]; використали психодіагностичні методики для оцінювання швидкості та якості сприйняття інформації через психологічне тестування математичного й логічного мислення, визначення рівня уваги, що дало можливість оцінити характеристики особистості студентів та визначити загальний рівень їх когнітивних здібностей. Визначення стилю пізнання студентів здійснювалося на основі самооцінки відповідності власних характеристик запропонованим в опитувальнику, та підрахунку суми балів, що була отримана за кожним із показників (конкретний досвід, абстрактна концептуалізація, активне експериментування та рефлексивне спостереження). Отримані бали дозволили визначити індивідуальний стиль пізнання кожного зі студентів спеціальності «Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні», що брали участь у дослідженні. Стиль пізнання має два основних виміри: 1) спосіб збору інформації; 2) спосіб оцінки й використання цієї інформації. Виявлено три рівні підготовленості студентів до сприйняття когнітивної візуальної інформації: вищий, середній, низький.

У межах дослідження можливостей технології когнітивної візуалізації розроблено, апробовано і впроваджено в практику підготовки інженерів-педагогів Луцького національного технічного університету електронний засіб навчального призначення (ЕЗНП), який складається із таких взаємопов'язаних частин: дидактичного компоненту; ресурсного компоненту, з'єданого з навчальними і професійними сайтами мережі Інтернет; автоматизованої системи контролю й оцінювання рівня професійної підготовки студентів з основних розділів і тем дисциплін «Комп'ютерні технології в навчальному процесі». Технологія когнітивної візуалізації застосована до усіх складових ЕЗНП: нормативна складова – наочне представлення програмно-апаратного

забезпечення; навчальна складова – відео фрагменти, відео уроки, слайд презентації, віртуальні тренажери, віртуальні лабораторні роботи, інтерактивні ігрові завдання, інтелект-карти і т.д.; контролююча складова – інтерактивне тестування з використання графічних та анімаційних об'єктів. Завдяки його використанню відпадає необхідність у систематичних витратах коштів на виготовлення нових навчальних матеріалів.

**Висновки.** Підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю засобами когнітивної візуалізації з використанням комп'ютерних технологій можливе за умови застосування єдиних концептуальних підходів у всіх ланках освітньої системи за допомогою цілеспрямованої і доцільної зміни якісних, змістових характеристик усіх її компонентів і налагодження стійких внутрішньосистемних зв'язків.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають теоретичне обґрунтування та розробку педагогічної технології викладання комп'ютерних дисциплін та дисциплін з питань інформатизації педагогічного процесу із застосуванням технології когнітивної візуалізації для майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Олексів Н.А. Підвищення активізації навчання майбутніх інженерів-педагогів засобами когнітивної візуалізації / Н.А. Олексів // Міжвузівський збірник «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». – Випуск № 10. – Луцьк, 2012. – С.211-215.

2. Oleksiv N. Methods of representation of learning information using cognitive maps as a teaching tool / N. Oleksiv, I. Tulashvili // ICT in Educational Desing. Processes, Materials, Resources, Vol. 11, ed. Eunika Baron-Polańczyk, B 5, s. 152, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2015. – pp. 97-112

## **ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВЕРСІЯМИ ФАЙЛАМИ ОСВІТИ**

Поліщук Ю. К.

*Житомирський університет імені Івана Франка, м. Житомир*

Систематизація та перевірка завдань є актуальною на сьогоднішній день. Сучасні комп'ютерні технології дозволяють систематизувати та відсліджувати зміни в виконанні завдань та оцінювати прямо в системі. На допомогу вчителю є «GIT HUB for Education».

Система контролю версіями дозволяє зберігати попередні версії файлів та завантажувати їх за потребою. Вона зберігає повну інформацію про версію кожного з файлів, а також повну структуру проекту на всіх стадіях розробки. Я маю на меті розглянути одну із систем управління версіями GIT HUB for Education.



В час розвитку інформаційних технологій в своїй практиці не обійтись без систем керування версіями «GIT». Ця система облегшує обробку інформації особливо, якщо використовувати ці системи в освіті. Вчитель задає завдання і проглядає репозиторії з виконаними завданнями і в системі будуть видимі які саме зміни було проведено. GIT дозволяє працювати у команді, тобто велика кількість людей може редагувати один файл або декілька і потім об'єднувати в одну вітку.

Системи керування версіями появились з потребою обробки великої кількості коду та командного програмування.

При розробці проекту масштабу Linux без потужної та надійної системи контролю версій було неможливо. Одним з кандидатів і найбільш відповідним проектом виявилася система контролю версій Monotone, але Лінуса Торвальдса не влаштувала її швидкість роботи. Так як особливості організації Monotone не дозволяли значно збільшити швидкість обробки даних, то 3 квітня 2005 року Лінус приступив до розробки власної системи контролю версій Git.

Git – це гнучка, розподілена (без єдиного сервера) система контролю версій, що дає масу можливостей не тільки розробникам програмних продуктів, але і письменникам для зміни, доповнення і відстеження зміни «рукописів» і сюжетних ліній, і вчителям для коригування та розвитку курсу лекцій, та адміністраторів для ведення документації, і для багатьох інших напрямків, що потребують управління історією змін.

У кожного учня, який використовує Git є свій локальний репозиторій, що дозволяє локально керування версіями. Потім, збереженими в локальний репозиторій даними, можна обмінюватися з іншими користувачами. У цьому випадку всі учасники проекту ведуть свої локальні розробки і безперешкодно викачують оновлення з центрального сховища. Коли необхідні роботи окремими учасниками проекту виконані і налагоджені, вони, після підтвердження коректності та актуальності виконаної роботи, завантажують свої зміни в центральний репозиторій.

Нище наведено декілька термінів без яких неможлива робота з системою.

**Репозиторій**(repository, depot), сервер — сховище, зберігає всі вихідні коди програми, а також історію їх змін.

**Клієнт** - має свою локальну копію (working copy) вихідних кодів, з якої працює розробник.

**Робоча** (локальна) копія документів (working copy)(check-out, clone) — витяг з документа сховища та створення робочої копії.

**Зміни** (changeset, activity) — набір змін, іменованій набір правок, зроблених в локальній копії для якоїсь мети.

**Ревізія** (revision) — версія документа, нові зміни (changeset) створюють нову ревізію репозиторію.

**Тег** (tag, label) — відмітка початку відліку змін в дереві, групує декілька файлів у придатний для використання блок. Найчастіше використовується для позначення кінцевої версії файлів для збірки.

**Заголовок**(head) — найсвіжіша версія (revision) у сховище.

**Конфлікт** (conflict) — ситуація, коли при злитті декількох версій зроблені в них зміни перетинаються між собою.

Наприклад: в Каліфорнійському університеті в Берклі професор інформатики Армандо Фокс є одним з тисячі вчителів, які використовують GitHub, щоб дати своїм студентам практичний досвід написання програмного забезпечення в командах.

Цю систему використовують такі університети :

- Brown University Library
- Columbia University
- Dept. of Computer Science, NCCU
- Ecole de la Filière Numérique
- Harvard University
- і.т.д.

Дана тема є дуже важлива в час сучасних технологій. Систематизація опрацювання розв'язків та керування великими проектами дуже потрібно коли ми працюємо з великими частинами інформації які не можливо опрацювати без систем керування версіями. Запровадження в освіті даної системи дозволить пришвидшити засвоєння інформації учнями та пришвидшити розвиток ІТ індустрії в нашій країні.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Git User's Manual (for version 1.5.3 or newer) [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Режим доступу: [www.schacon.github.io/git/user-manual.html](http://www.schacon.github.io/git/user-manual.html) (дата звернення 26.04.2017) – Назва з екрана.

## **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

Радченко Н. В.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси*

**Вступ.** У сучасному світі відбувається об'єктивний процес проникнення інформаційних технологій в усі сфери життєдіяльності людства, засоби інформатизації дедалі інтенсивніше входять у навчальний процес загальноосвітньої школи і вищого педагогічного навчального закладу. Процеси інформатизації суспільства та освіти взаємопов'язані та взаємозумовлені. Підготовка фахівців, які володіють сучасними комп'ютерно-орієнтованими технологіями, вимагає підвищення загального рівня інформатизації суспільства в цілому. Здійснити підготовку якісно нової генерації фахівців, у яких професіоналізм і компетентність поєднуються з широтою мислення та неординарністю підходів до наукових, виробничих і життєвих проблем, можливо лише за умови організації і забезпечення навчальної та наукової роботи у вищих навчальних закладах на рівні, який відповідає запитам сучасного інформаційного суспільства

**Постановка проблеми.** Вивчення практики використання комп'ютерно-орієнтованих технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу призводить до усвідомлення необхідності наукового узагальнення накопиченого досвіду та розроблення ефективних шляхів організації освітніх вимірювань з залученням цих технологій, все це мало б відповідати цілям і змісту фахової підготовки зокрема майбутніх учителів інформатики. Процес змін в системі освіти, включає в себе, зокрема, введення нових механізмів і процедур забезпечення якості підготовки студентів. Оскільки успішність навчання багато в чому зумовлюється оперативністю і достовірністю даних про навчальні досягнення, виконання завдання вдосконалення процесів управління якістю вищої освіти передбачає підвищення ефективності діагностики і контролю якості підготовки студентів вищих навчальних закладів на кожному з рівнів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання у середніх і вищих навчальних закладах досліджували А.В. Барабанщикова, В.П. Беспалько, В.Ю. Бикова, Я.А. Ваграменко, Т.П. Вороніна, М.І. Жалдака, Ю.Н. Деміна, В.В. Діка, В.В. Іванова, М.П. Карпенко, Д.Е. Колосова, С.О. Крамарова, А.О. Кривошеєва, С.Л. Лобачева, Н.В. Макарової, В.М. Матюхіна, О.П. Молчанової, Н.В. Морзе, В.І. Овсянникова, А.А. Полякова, Ю.Н. Попова, А.Я. Савельєва, В.А. Самойлова, В.І. Солдаткіна, А.Н. Тихонова, С.А. Щеннікова, А.А. Федосєєва, А.В. Хорошилова, О.І. Бугайова, Є.М. Сміронова-Трибульська, С.А. Раков та інші.

**Мета статті.** дослідити особливості використання комп'ютерно-орієнтованих засобів у навчальному процесі вищої школи, уточнити понятійний апарат з даної проблематики, визначити переваги та недоліки використання комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті.

**Результати дослідження.** Як показує набутий в процесі інформатизації освіти досвід, використання комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання – це не просто зміна технологічної озброєності викладача вищої школи, або студента. Це готовність здійснювати свою професійну або навчальну діяльність в нових умовах – умовах нового інформаційного освітнього середовища, коли викладач перестає бути єдиним джерелом інформації для студента. Це формування педагогічної культури нового типу.

Погоджуємося, що на сьогодні кожен педагог загальноосвітнього навчального закладу має уміти створювати текстові документи, таблиці, малюнки, діаграми, презентації, використовувати Інтернет-технології, локальні мережі, бази даних, здійснювати анкетування, діагностування, тестування, пошук необхідної інформації в мережі Інтернет, розробляти власні електронні продукти (демонстраційний матеріал тощо), а також використовувати готові електронні продукти у своїй професійній діяльності [2].

Крім того головною причиною недостатньої ефективності і недостатнього поширення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання є недоступність для потенціального користувача детальних і конкретизованих описів ефективних

методик їх застосування у навчальному процесі, орієнтованість значної частини існуючих програмних засобів навчального призначення на технології навчання, які важко поєднуються з класно-урочною організаційною формою навчання або є малоефективними за умов застосування у навчальних групах із 25...32 осіб.

Найважливіша перевага комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання полягає у тому, що за умов використання педагогічних програмних засобів студенти не тільки споглядають явища; моделі явищ (об'єкти вивчення), а й здійснюють перетворюючу діяльність з цими об'єктами, вони не є пасивними спостерігачами досліджуваних процесів і явищ, оскільки активно впливають на їх перебіг, при цьому навчально-пізнавальна діяльність набуває дослідницького, творчого характеру. Програмні засоби навчального призначення мають відповідати й вимогам педагогічної доцільності і виправданості їх застосування, які полягають у тому, що програмний засіб слід наповнювати таким змістом, який найбільш ефективно може бути засвоєний тільки за допомогою комп'ютера, і використовувати лише тоді, коли це дає незаперечний педагогічний ефект.

Перехід до нових інформаційних технологій (ІКТ) навчання, створення умов для їх розробки, апробації та впровадження, пошуку педагогічно обґрунтованого поєднання нового з традиційним – досить складна задача і потребує вирішення цілого комплексу психолого-педагогічних, організаційних, навчально-методичних, адміністративних, фінансових, технічних та інших проблем.

Умовно можна виділити наступні напрями:

- розробка єдиних науково-методичних підходів до вирішення задач інформатизації навчання;
- підготовка педагогічних кадрів до освоєння засобів інформаційно-комунікаційних технологій та їх впровадження у навчальний процес;
- підготовка учнів (студентів) до використання сучасних засобів навчально-пізнавальної діяльності та отримання знань;
- розробка частинних методик використання сучасних інформаційних технологій навчання у навчальному процесі [4].

В основу використання засобів сучасних ІКТ в навчальному процесі, як і будь-яких традиційних засобів і систем навчання, повинні бути покладені загально визнані дидактичні принципи навчання. До них відносяться: принцип єдності навчання, виховання і розвитку; принципи науковості і систематичності; свідомості і творчої активності студентів у навчанні; принцип наочності, принцип міцності засвоєння знань, формування умінь і навичок; принцип диференційованого підходу до навчання кожного студента за умов колективної роботи класу; принцип розвиваючого навчання [3].

Але перш ніж використовувати ІКТ в навчальному процесі необхідно визначити їх придатність до використання у навчанні, ступінь відповідності педагогічного програмного забезпечення загальним дидактичним вимогам та вимогам методики навчання конкретної навчальної дисципліни (як у вищих навчальних закладах, так і у загальноосвітніх закладах). Обов'язковим є також

визначення типу уроку, на якому може бути використаний засіб (урок засвоєння нових знань; формування нових умінь, навичок; застосування вмінь, навичок; узагальнення, систематизація вмінь, навичок; перевірка, визначення рівня навчальних досягнень; корекція знань, умінь, навичок; комбінований).

Використання ППЗ на певному етапі навчання (на певному уроці) визнається доцільним, якщо:

а) забезпечується вища, ніж при використанні традиційних засобів навчання, ефективність навчання;

б) неможливо реалізувати певні засоби навчання у вигляді матеріальних, об'єктів (оригіналів у природних умовах, оригіналів у штучних умовах, модельних еквівалентів оригіналів-фізичних моделей);

в) відповідні вербально-знакові, графічні (статичні та динамічні), знакові, логічно-математичні моделі мають недостатню наочність та зрозумілість або надмірну складність [1].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Використання комп'ютерно орієнтованих технологій (ІКТ) навчання, розширює можливості формування нових умінь і навичок, контролю рівня навчальних досягнень студентів і є альтернативою традиційним методам. Методами ІКТ можна також швидко, об'єктивно й ефективно діагностувати результати підготовки майбутніх фахівців. Таким чином, можна стверджувати, що застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій є ефективною і перспективною формою навчання та контролю навчальних досягнень і моніторингу якості освіти.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Жалдак М.І., Лапінський В.В, Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів. – К.: – НПУ імені М.П.Драгоманова. – 2004. – 182 с.

2. Крутова Н.І. ІКТ-компетентності сучасного вчителя в умовах розвитку інформаційного освітнього простору//Завучу Усе для роботи. – 2012. – С.34-39.

3. Лозова В.І. Теоретичні основи виховання і навчання / Лозова В.І., Троцько Г.В. : Навч. посібник – Х., 1997. – 338 с.

4. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів / Машбиць Ю.І., Жалдак М.І., Гокунь О.О., Комісарова О.Ю., Морзе Н.В., Смульсон М.Л. – К.: ІЗМН, 1997. – 264с.

# LEARNINGAPPS ЯК ЗАСІБ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ

Сабліна М.А.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

**Вступ.** Сучасні вимоги ринку праці обумовлюють внесення змін у систему вищої освіти, зокрема перенесення акцентів з організації освітнього процесу на його кінцевий якісний результат. Щоб розв'язувати складні проблеми, сучасний студент має опанувати фундаментальні та спеціальні знання, оволодіти методологією наукових досліджень, інформаційно-комунікаційними технологіями, вміти використовувати все те нове, що з'являється у науці та практиці, адаптуватися до ринкових перетворень й вдосконалювати свою кваліфікацію.

Застосування методики використання інтерактивних технологій — один із шляхів удосконалення освітнього процесу. В сучасних умовах вища освіта потребує значних змін. Світовій науці необхідні вчені, здатні розв'язувати глобальні наукові проблеми, розвивати загальнонаукові теорії.

Інтерактивне навчання є одним із сучасних напрямків активного соціально-психологічного навчання, яке найбільшою мірою відповідає психологічним особливостям і педагогічним закономірностям навчання студентів.

**Аналіз останніх досліджень.** Питанням впровадження в навчальний процес інтерактивних технологій навчання займалися З. Н Дудник [1], І. Я. Зязюн [2], Р. С. Гуревич [3], О.І/ Пометун [4], М.О/ Скрипник [5] та ін.

**Мета дослідження.** Дане дослідження має на меті окреслити можливості сервісу Learningapps для організації освітнього процесу з використанням інтерактивних технологій та ознайомити з основними принципами та можливостями сервісу Learningapps викладачів та студентів.

## **Основний виклад матеріалу.**

Можливості ІКТ постійно вдосконалюються, що дає можливість використовувати новітні сервіси при викладанні дисциплін. Дієвість цих сервісів суттєво залежить від включення їх у методики викладання конкретних дисциплін. Реалізувати цю мету можливо шляхом створення відповідних дидактичних форм інструментами вибраного сервісу.

Застосування новітніх технологій у освітньому процесі вищого навчального закладу потребує змін у методиці викладання всіх дисциплін. Це пов'язано з тим, що викладач перестає бути для студента єдиним джерелом отримання знань. Слід зазначити, що сьогодні є різні визначення інтерактивного навчання. Надалі будемо дотримуватись наступного означення.

Інтерактивне навчання – це специфічна форма організації пізнавальної діяльності, яка має передбачувану мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен студент відчуває свою інтелектуальну спроможність [6].

Інтерактивне навчання також є предметом дослідження дистанційної форми освіти з використанням ресурсів Інтернету, а також електронних підручників, довідників тощо.

В роботі Сисоєвої С.О. [7, с.37] зазначено: «На сучасному етапі розвитку педагогічної теорії поняття «інтерактивне навчання» здебільшого розглядається як: навчання, побудоване на взаємодії студента з навчальним середовищем; навчання, що ґрунтується на психології людських взаємин і взаємодій; навчання, сутність якого полягає в організації спільного процесу пізнання, коли знання здобуваються в спільній діяльності через діалог, колаборації студентів між собою й викладачем».

Кларін М.В. [8, с.16] розглядаючи проблеми інтерактивного навчання, стверджує, що «це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності учнів, що включає конкретні цілі, а саме створення комфортних умов навчання, за допомогою яких учень відчуває свою успішність, свою інтелектуальну спроможність, що робить продуктивним сам процес навчання»

Комп'ютерні програми, створені з навчальною метою, за допомогою інтерактивних засобів і пристроїв забезпечують неперервну діалогову взаємодію користувача з комп'ютером, дозволяють користувачам керувати процесом навчання, регулювати швидкість вивчення матеріалу, повертатися на початкові етапи.

LearningApps.org – це сервіс Web 2.0 для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів. Ці модулі можуть використовуватись безпосередньо як навчальні ресурси під час навчальної діяльності. Кожен із ресурсів можна використати на своєму занятті, змінити під власні потреби, розробити схожий чи зовсім інший навчальний модуль, його можна зберігати у власному «кабінеті», створивши свій акаунт в даному середовищі.

LearningApps дозволяє використовувати готові модулі з бібліотеки, забезпечувати вільний обмін інформацією між користувачами, створювати власні класи і записувати туди студентів, організовувати роботу студентів (в тому числі, і по створенню нових модулів).

Він допомагає взаємодіяти з усіма студентами у групі; студенти вчаться прислуховуватися до думок інших; аналізувати разом інформацію; аргументувати свій погляд; знаходити альтернативне рішення проблеми та може використовуватись як інструмент формуючого оцінювання (підтримує навчання та самостійність студента).

Разом з цим сервіс надає можливість створювати різноманітні типи інтерактивних вправ під час лекційних та практичних занять, які поділені на п'ять категорій, такі як:

1. Тести та вікторини.
2. Вправи на встановлення відповідності.
3. «Шкала часу» і вправи на відновлення порядку.
4. Вправи на заповнення відсутніх слів, фрагментів тексту, кросворди.
5. Он-лайн ігри, в яких може брати участь одночасно кілька студентів групи.

Використання даного сервісу під час лекційних та практичних занять, присвячених первісному засвоєнню теми, дозволяє зробити його інтерактивним, мобільнішим, строго диференційованим та індивідуальним.

### **Висновки:**

Інтерактивні модулі у сервісі Learningapps.org можна використовувати як при проведенні занять у вигляді інтерактиву, так і на позакласних заходах для проведення квестів та ігор.

Їх можна застосовувати як наочний матеріал при вивченні нового матеріалу або для його закріплення, як контрольно-перевірочний матеріал після вивчення будь-якої теми. Таким чином, в освітньому процесі при інтерактивному навчанні всі учасники взаємодіють між собою, обмінюються інформацією, спільно вирішують проблеми, моделюють ситуації, оцінюють дії один одного. При цьому відбувається постійна зміна видів навчальної діяльності.

**Перспективи подальших досліджень.** Актуальним напрямом подальшої роботи є розроблення рекомендацій щодо ефективності використання сервісу Learningapps.org в освітньому процесі та теоретичного обґрунтування психолого-педагогічних принципів використання сервісу learningapps.org при підготовці майбутніх фахівців ВНЗ.

### **Список використаних джерел:**

1. Дудник З.Н. Педагогічні технології: навч. посібник / З.Н.Дудник, М.М.Чепіль. –К.: Академ.видав, 2012. –222 с.
2. Зязюн І. А. Інтелектуально-творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти [Текст] / І. А. Зязюн // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи : монографія / ред. І. А. Зязюн. – К. : ВІПОЛ, 2000. – С. 11–57.
3. Гуревич Р.С. Інтерактивні технології навчання у вищому педагогічному навчальному закладі : навчальний посібник / Р. С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, Л.. Шевченко ; за ред. Гуревича Р. С. –Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2013. – 309с.
4. Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: навч. посібник / О.І.Пометун, Л.В.Пироженко. –К.: Видавництво А.С.К., 2002. –135 с.
5. Скрипник М.О. Інтерактивне навчання: основні поняття / М. Скрипник // Ігри дорослих: інтерактивні методи навчання: наук.журнал. –К.: Либідь, 2005. – С.30-44.
6. Комар О. Інтерактивні технології – технології співпраці //Початкова школа – 2004. – №9. – С. 5 – 7.
7. Сисоева С.О Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник / Сисоева С.О.; НАПН України, Ін-т педагогічної освіти і освіти дорослих. – К.: ВД «ЕКМО», 2011. – 324 с.
8. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии / М. В. Кларин. –Рига : НППЦ «Эксперимент», 1995. –176 с.



# ТЕХНОЛОГІЯ Е-ПОРТФОЛІО В ПОСИЛЕННІ ПРАКТИЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ

Рижко-Семенюк С.М.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

**Вступ.** Головним завданням вищої освіти є підготовка фахівців, які б відповідали новому рівню якості освіти та суспільства, були конкурентоспроможними, гнучкими і мобільними, а також здатними самостійно поповнювати професійні знання. Сучасна парадигма вищої освіти виокремлює такі види навчання, як студентоцентроване навчання (student-centered education), навчання, орієнтоване на вихід (output-oriented study programme), навчання, орієнтоване на результати (result-based education), компетентнісний підхід в побудові та реалізації навчальних програм (competence-based approach).

**Постановка проблеми.** Впровадження компетентнісного підходу передбачає внесення змін до змісту і технології організації освітнього процесу вищого навчального закладу, в тому числі і в систему оцінювання результатів навчання студентів. Особливого значення набуває автентична оцінка компетентності студентів на всіх етапах навчання у вищому навчальному закладі. Автентичне (тобто справжнє, індивідуалізоване) оцінювання – це вид оцінювання, що застосовується, перш за все, в практико-орієнтованій освіті і передбачає оцінювання сформованості умінь і навичок студентів в умовах включення їх у ситуацію для громадської та професійної діяльності [1]. У сучасних умовах розвитку вищої школи гостро стоїть проблема пошуку нових організаційних форм контролю за навчальною діяльністю студентів, нових об'єктивних і одночасно ефективних способів оцінки їх навчальних та інших досягнень, підвищення особистої активності студентів, які відповідають вимогам сучасності. Не заперечуючи повністю традиційні форми контролю за навчальною активністю студентів, у сучасній практиці вищої школи використовується новий спосіб оцінки їх досягнень, а також контролю за пізнавальною діяльністю студентів – портфоліо, що органічно вписується в логіку компетентнісного підходу.

**Мета статті:** розробка змісту моделі електронного портфоліо як технології управління якістю освітнього процесу та індивідуальним прогресом студента.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати аналізу наукових досліджень переконливо свідчать, що безперервне портфоліо, веб-портфоліо – це інтернет-ресурс, який спроектовано за допомогою інтернет-технологій та демонструє успіхи і досягнення студента протягом навчання та забезпечує доступ до нього зацікавленим особам незалежно від місця навчання (Ю.В. Братчікова, Г.Х. Валіїва, А.Р. Шайдуліна та ін.) [2, 3]. Реалізація даної технології в системі освіти доводить той, факт, що використання портфоліо-

студента в системі вищої освіти свідчать про його низьку затребуваність (Н. А. Булгакова, І. Б. Государев, С. І. Заїр-Бек, І. В. Медведєв, І. В. Муштавінська, Дж. Пейп, Е. С. Полат, Т. А. Полілова, О. О. Смолянінова, М. Kimball та ін.). Сучасні дослідники Л. В. Байбородова, В. В. Белкіна, І. Г. Харисова справедливо підкреслюють, що портфоліо володіє розвивальними можливостями і є мотивуючим інструментом для професійного та особистісного зростання, важливим засобом організації самостійної діяльності студентів [3]. Тобто портфоліо відповідає цілям, задачам та ідеології практико-орієнтованого навчання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відповідно до головної мети вищої освіти – підготовки висококваліфікованих кадрів, творчо мислячих, здатних до саморозвитку, самонавчання і самостійної діяльності в умовах викликів сьогодення, природним логічним продовженням процесу навчання у вузі є подальша робота молоді за своєю спеціальністю. Саме тому значна увага приділяється питанню працевлаштування випускників. З цією метою організовують ярмарки вакансій, що створюють можливість для студентів та випускників дізнатись про кадрові потреби бізнесу, поспілкуватись з HR-менеджерами, познайомитися із критеріями відбору персоналу в різні компанії. Майбутні фахівці можуть подати власне резюме на відкриті вакансії та виявити потрібні компетенції сучасного фахівця, взяти участь у тренінгах і майстер-класах. Для роботодавців – це можливість проінформувати студентів про проходження практики в компанії, відкриті програми стажувань, вільні вакансії, встановити максимальну кількість прямих контактів з потенційними співробітниками, сформувати кадровий резерв, ознайомити широке коло студентів та викладачів з брендом роботодавця, провести майстер-класи, тренінги, презентації, ділові ігри та ін.

Передусім зазначимо, що одним із негативних факторів впливу на зменшення кількості випускників працевлаштуватися за фахом, є недостатня інформованість роботодавців. Тому необхідно забезпечити доступ роботодавців до резюме, а саме до електронного портфоліо студентів. У зв'язку з цим важливо зрозуміти, що має бути відображено в портфоліо студента і як розмістити цю інформацію, щоб вона була доступна роботодавцю. При цьому фахівці, що завершують навчання можуть мати різну якість підготовки, адже вона буде залежати від того, наскільки доцільно випускник вищого навчального закладу зможе відповідати пропонованим до нього вимогам.

На нашу думку, наявність портфоліо кар'єрного просування, яке стимулює ініціатора активності і спонукає його до генерації відповідної поведінки, буде сприяти взаєморозумінню та взаємодії студентів із майбутнім роботодавцем (рис. 1).

Портфоліо – це ефективний засіб розвитку кар'єри студентів-випускників, так як воно містить набагато більше інформації для роботодавців, ніж стандартне резюме. Портфоліо сприяє полегшенню взаєморозуміння з майбутнім роботодавцем [4]. Однак в результаті проведення різних ярмарок

вакансій на чолі із роботодавцями було відзначено, що при самопрезентації молоді фахівці практично не використовують таку форму звіту як портфоліо.

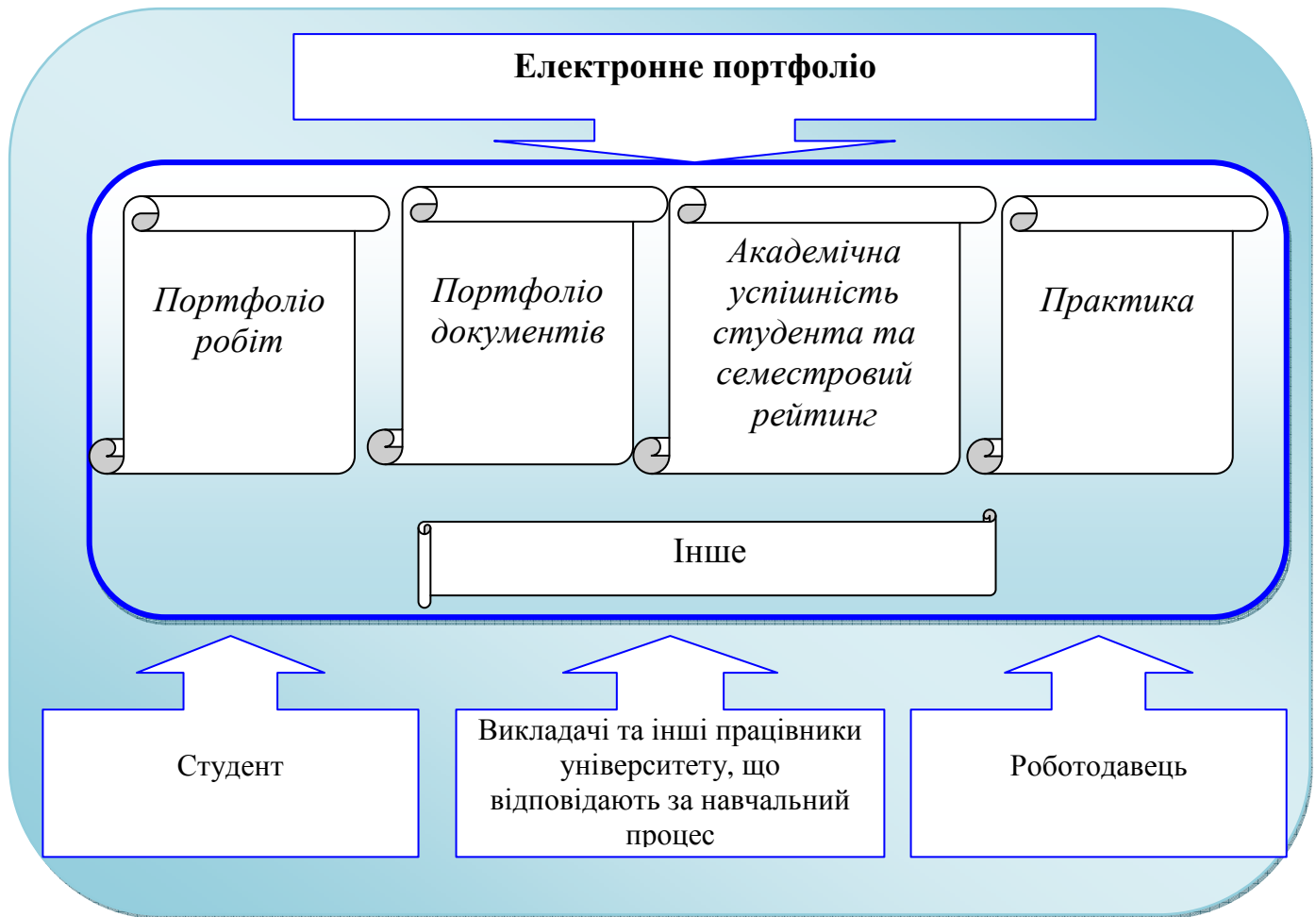


Рис. 1 Структура портфоліо студента

Портфоліо кар'єрного росту повинно фіксувати всі досягнення студента. Його слід регулярно оновлювати у міру просування під час навчання за основним і супутнім напрямкам професійної підготовки, а також включати в нього інформацію, яка відобразить актуальні вміння, навички і напрацювання компетенцій на кожному етапі професійного навчання та розвитку.

Поширеними основними типами портфоліо є:

- «Портфоліо робіт»,
- «Портфоліо документів»,
- «Академічна успішність студента та семестровий рейтинг»,
- «Практика»,
- «Інше».

Кожен із типів має свої переваги і недоліки. Зупинімося на розгляді кожного з них конкретніше.

– **Портфоліо робіт** – накопичення дослідних, творчих робіт студента, а також опис основних форм і напрямів його навчальної і творчої активності: участь в наукових конференціях, олімпіадах, конкурсах і т. д.

– **Портфоліо документів** – портфель сертифікованих (документованих) індивідуальних освітніх досягнень студента (сертифікати, грамоти, подяки).

– **Академічна успішність студента** – це підсумковий показник, який характеризує багатогранну діяльність вищого навчального закладу з підготовки фахівців, що відповідають вимогам державних освітніх стандартів та конкурентоспроможні на ринку праці (**електронний журнал обліку роботи викладача** – звіт по відвідуваності занять, усна відповідь на лекційних, практичних, семінарських заняттях; виконання лабораторних робіт і підготовка відповідних звітів; підготовка рефератів, доповідей; розв’язання практичних завдань; самостійна робота і результати поточно-модульного контролю із певної дисципліни тощо)

– **Семестровий рейтинг** формується відповідно до об’єктивних та прозорих характеристик, прямих вимірів навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з кожної навчальної дисципліни, захистів курсових робіт (проектів) та звітів з практики з урахуванням участі у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті та спортивній діяльності університету.

– **Практика** сприяє саморозвитку і самореалізації студента (звіт по практиці, відгук керівника від бази практики) (рис. 2). Тобто впродовж навчання студент проходить практику на одній базі практики і відповідно до вимог ринку праці роботодавець готує конкурентоспроможного фахівця у певному напрямі діяльності.

– **Інше** – **курсва робота, дипломний проект, спортивна діяльність, участь у громадському житті університету.**

Результати практики в форматі е-портфоліо та компетентнісного випробування на квесті виступають в ролі культурних засобів організації включеного і осмисленого спостереження, пробно-проектної дії студента в ситуації занурення в різні види навчальної діяльності, що і відображено у рис. 1. Е-портфоліо є не тільки репозитарієм для накопичення методичних матеріалів протягом всього періоду навчання студента, не тільки способом оцінювання освітніх результатів для пред’явлення виконаних робіт на компетентнісних випробуваннях, але і шляхом пред’явлення кращих зразків виконаних проектів та експертних оцінок потенційним роботодавцям [5]. Таким чином, електронний портфоліо стає інструментом особистісного і професійного розвитку протягом усього життя.



Рис. 2 Портфоліо як форма оцінки результатів практики студентів-бакалаврів інформатики

Тому натеper у системі освіти вищого навчального закладу під портфоліо розуміють цільову вибірку робіт студента (обраних на основі певного критерію), що розкривають його успіхи і досягнення в навчальній дисципліні. При цьому чітко визначаються критерії оцінки досягнень, ретельно підбираються докази його самостійної роботи. Таким чином, добірка містить кращі роботи або починання студента, обрані ним приклади досвіду практичної роботи, пов'язані з оцінюваною областю знань, а також супровідні документи, що свідчать про зростання або розвиток та підтверджують його досягнення в оволодінні предметом. Портфоліо дозволяє виявити важливий з точки зору сучасних пріоритетів у змісті освіти набір **компетентностей**, сприяє кращому

розумінню самим студентом рівня власних досягнень, підтримує систему моніторингу якості освіти, відображаючи зміни в підготовленості студента з плином часу. Різні наукові школи по-різному підходять до характеристики портфоліо. З різноманіття сутнісних характеристик, виділених вченими (Г. М. Артьом'єва, Н.В. Бахмат, С.М. Романова), необхідно відзначити основні:

- **зміст навчального портфоліо** – показати все, на що студент здатний продемонструвати його найбільш сильні сторони, максимально розкрити творчий потенціал;
- **педагогічна філософія портфоліо** складається в зміщенні акценту з того, що студент не знає і не вміє, на те, що він краще знає і вміє з даної теми, розділу або навчальної дисципліни;
- **портфоліо інтегрує якісну і кількісну оцінки**;
- акцентує увагу студентів **на самооцінці навчальних досягнень**, на самосвідомості і самовідчутті своїх результатів та розумінні їх динаміки [1].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Виходячи із вищезначеного слід зазначити, що портфоліо студента бакалавра інформатики – це веб-сайт, на якому відображаються освітні результати дослїдних, творчих робіт, проектних завдань, спільної діяльності. Тобто такий вид портфоліо є сучасною формою контролю і оцінювання навчальних досягнень студентів бакалаврів інформатики в процесі ресурсно-орієнтованого навчання. Крім того, використання портфоліо дозволяє вирішити важливі педагогічні завдання: заохочувати активність і самостійність студентів, розширювати можливості навчання й самонавчання; розвивати навички рефлексивної й оцінювальної діяльності студентів; формувати вміння вчитися – ставити цілі, планувати й організовувати власну навчальну діяльність; сприяти індивідуалізації навчання студентів; підвищувати обґрунтованість вибору профілю навчання та ефективність його коригування. Портфоліо як метод контролю і оцінювання навчально-пізнавальної діяльності студентів та управління нею заснований на тому, що студенти протягом певного періоду збирають в робочі папки і систематизують всі виконані роботи (письмові завдання, доповіді, креслення, розрахунки, файли робіт з програмними засобами, інші створені ними мультимедіа-продукти), а також коментарі та зовнішні оцінки цих робіт. Портфоліо являє собою папку, заповнення якої здійснюється протягом усього процесу навчання інформатики. В портфоліо фіксуються навчальні цілі, які поставив перед собою студент: теми, які треба вивчити, вміння, якими треба оволодіти, практики, які належить пройти. В папку поміщаються також свідчення того, що поставлені цілі досягнуті, самооцінка студента, рекомендації викладачів.

Подальші наукові розвідки спрямуємо на створення електронного середовища портфоліо та методичних рекомендацій використання його бакалаврами інформатики.

## ДЖЕРЕЛА

1. Артемьева Г.Н., Зыкова Н.А. Портфолио студента вуза по психолого-педагогическим дисциплинам: Учебно-методическое пособие. — Нижневартовск: Изд-во НВГУ, 2016. — 104 с.). URL: <http://docplayer.ru/43741988-G-n-artemeva-n-a-zykova-portfolio-studenta-vuza-po-psihologo-pedagogicheskim-disciplinam-uchebno-metodicheskoe-posobie.html> (дата обращения: 14.05.2017).
2. Братчикова Ю. В. Психолого-педагогическое сопровождение студентов педагогического вуза в процессе работы над портфолио // Педагогическое образование в России. 2014. №9. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskoe-soprovozhdenie-studentov-pedagogicheskogo-vuza-v-protsesse-raboty-nad-portfolio> (дата обращения: 14.05.2017).
3. Шайдуллина А. Р., Валеева Г. Х. Портфолио карьерного продвижения и техника его составления студентами системы среднего и высшего профессионального образования // КПЖ. 2016. №2-1 (115). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/portfolio-kariernogo-prodvizheniya-i-tehnika-ego-sostavleniya-studentami-sistemy-srednego-i-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 14.05.2017).
4. Байбородова, Л.В. Индивидуально-ориентированный подход к контролю самостоятельной работы студентов [Текст] Л.В. Байбородова, В. В. Белкина, И. Г. Харисова// Ярославский педагогический вестник . - 2009. - №3. - С.97-103.
5. Смолянинова О. Г. Электронный портфолио – технология обучения в течение всей жизни и ресурс профессионального развития: контекст профессионального стандарта педагога // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. 2015. №13. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/elektronnyu-portfolio-tehnologiya-obucheniya-v-techenie-vsej-zhizni-i-resurs-professionalnogo-razvitiya-kontekst-professionalnogo> (дата обращения: 02.04.2017).
6. Положення про правила призначення і виплати стипендій в Київському університеті імені Бориса Грінченка. Затверджено наказом по університету від 27.01.2017р. № 22 URL: [http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/nmc.kmn/polozhennia\\_vyplat\\_styp.pdf](http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/nmc.kmn/polozhennia_vyplat_styp.pdf) (дата звернення: 14.05.2017).
7. Примірний порядок формування рейтингу успішності студентів (курсантів) невійськових вищих навчальних закладів для призначення академічних стипендій: Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 20.02.2017р. № 261. URL: <http://old.mon.gov.ua/files/normative/2017-02-20/6913/261.pdf> (дата звернення: 14.05.2017).

# ОРГАНІЗАЦІЯ УРОКІВ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІСТОРИЧНИХ ФАКТІВ ТА ІКТ

Соснина Н.В.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

Наше століття наповнене науковими відкриттями, новітніми технологіями, організацією та підвищенням якості життя. Зміни в світі впливають і на зміст освіти, розвиток науки, інформаційне суспільство. У результаті такого шаленого темпу життя ми знаходимося в пошуку оптимальних шляхів зацікавленості учнів, розвитку їх компетентностей. Усе частіше в освітньому процесі використовують нестандартні уроки, головною метою яких є розвиток всебічно розвинутої особистості, підвищення розумової активності учнів.

Викладання математики за нових умов вимагає від вчителя використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі та володіння методикою проведення нетрадиційних уроків. Одним із шляхів реалізації даного завдання є розробка уроків з використанням інформаційних технологій, що відповідає сучасним захопленням учнів. Як свідчить практика, важливо також демонструвати школярам, як саме математика застосовується в житті людини. Це формує уявлення про математику як частину загальнолюдської діяльності.

Мета статті – визначення основних підходів до організації уроків математики з використанням історичних фактів та ІКТ.

Застосування фактів з історії математики та комп'ютерної техніки робить уроки математики яскравими та насиченими. На цих уроках кожен учень, незалежно від профілю навчання, працює активно, в учнів розвивається допитливість, пізнавальний інтерес.

У процесі викладання математики вчитель може застосовувати табличний редактор MS Excel; програмне забезпечення Microsoft Office; програми для створення презентацій Microsoft Power Point; електронно-методичні комплекси GRAN-1, GRAN-2, GRAN-3; Geogebra, Інтернет-відео та фотоматеріали; Інтернет-ресурсів тощо [2]. Практика роботи з історією математики показує, що саме за допомогою історії науки, яка методично правильно включена в урок, є можливість продемонструвати зв'язок математики з практичною діяльністю людини. Тільки тоді якісно реалізується принцип наочності і доступності під час навчання, ефективно використовується час на уроці; учні проявляють пізнавальну активність, формується принцип свідомості та є зв'язок із життям, спорідненими науками, і головне гарантує зацікавленість дітей не тільки технічного складу розуму, а й гуманітарного та природничого.

Готові програмні продукти (енциклопедії, навчальні програми, електронні книжки, методичні матеріали) можна використовувати при підготовці до уроків, а також на самому уроці.



Велику допомогу при підготовці та проведенні уроків математики надає вчителю текстовий процесор Word, електронні презентації PowerPoint, без цього не може обійтися не один вчитель. Word дозволяє підготувати роздатковий та дидактичний матеріал. Презентації дають можливість підготувати наочність до уроку.

Важливим способом використання ІКТ є Інтернет-сервіси, які не тільки полегшують роботу вчителя математики, але й привертають увагу, своєю яскравістю та ігровим змістом:

1. схеми многогранників та їх 3-D моделі (режим доступу: <http://zvzd3d.ru/>);
2. шаблони діаграм, графіків, фонів для презентацій (режим доступу: <http://powerpointbase.com/750-shablon-161.html>);
3. сервіс для створення діаграм (режим доступу: <https://caco.com>);
4. сервіс для створення кросвордів (режим доступу: <https://puzzlecup.com>);
5. сервіс для створення ребусів (режим доступу: <http://rebus1.com/ua/index.php>);
6. сервіс для створення інфографіки (режим доступу: <http://Easel.ly>);
7. сервіс для створення стіни або інтерактивного плакату (режим доступу: <http://Glogster.com>).

Використання історичних фактів та ІКТ на уроках математики доцільно на будь-якому з етапів уроку. На етапі актуалізації знань можна дати учням кросворд; при поясненні нового матеріалу скористатися схемами, діаграмами, Інтернет-ресурсами; підсумок уроку можна провести у вигляді розв'язуванні ребусів або тестування.

Вчитель повинен нести учням не просто нові знання, а новий тип оволодіння інформацією, саме правильно організований урок з історичними відомостями, які гармонійно вписуються в сучасний урок з використанням ІКТ підвищує інтерес до предмета, стимулює освоєння учнями практичних навичок та застосування у житті.

Інформаційно-комунікаційні технології є одним з ефективних засобів розвитку пізнавальної активності учнів, роблять урок цікавим, покращують рівень наочності навчального матеріалу з математики і підвищують рівень знань учнів, мотивує їх і зацікавлює у вивченні предмета. Отже, можна проводити різні види уроків з використанням комп'ютера: урок-дослідження; урок пояснення нового матеріалу; урок практичної роботи; урок-залік; інтегрований урок.

Наприклад, вивчаючи площі фігур, доцільно розказати, за допомогою комп'ютерної презентації, що селяни для вимірювання площ ділянок поля, розбивали їх на прямокутники, трикутники і прямокутні трапеції, а потім знаходили площу кожної ділянки і результати додавали. Так, площу ділянки вимірювали так: виміряли дві бічні сторони 20 і 30 сажнів (рис. 1). Від 30 сажнів віднімали 20, різницю ділили навпіл, одержували 5. Потім 5 додавали до 20 і вимірювали нижню сторону (60 сажнів). Визначали розмір поля за таблицями (тоді були друковані таблиці площ) [3].

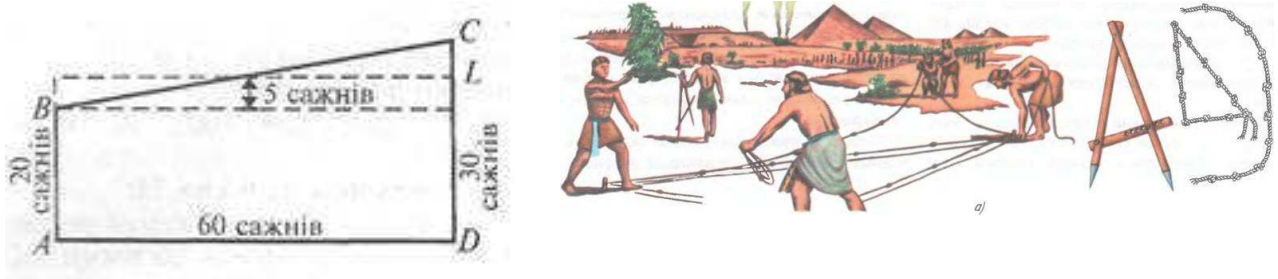


Рис.1. Дидактичний матеріал до уроку

Отже, визначення ефективних підходів до організації уроків математики ґрунтується на засадах використання сучасних інформаційних технологій у поєднанні з історичними фактами математики.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Школа сучасних інформаційно-комунікаційних технологій [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://sch17.kharkivosvita.net.ua/files/School\\_IKT.pdf](http://sch17.kharkivosvita.net.ua/files/School_IKT.pdf).
2. Використання ІКТ на уроках математики [Електронний ресурс] – Режим доступу: [metodportal.net>Dosvid\\_Reky\\_T.m.doc](http://metodportal.net/Dosvid_Reky_T.m.doc).
3. Бевз В. Г. Історія математики / В. Г. Бевз [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.studmed.ru/bevz-vg-storya-matematiki\\_e0f0697e1e4.html](http://www.studmed.ru/bevz-vg-storya-matematiki_e0f0697e1e4.html).

## БЛОГ ЯК РОБОЧИЙ ЗОШИТ

Теницька О.К., Смирнова А.О.

*Харківська гуманітарно-педагогічна академія*

Використання різноманітних засобів ВЕБ 2.0 в освітній діяльності сьогодні є вже досить розповсюдженою педагогічною практикою. Перші пропозиції використання ВЕБ 2.0 в освітньому процесі, що надійшли від Є. Патаракіна[2], В. Биховського[1], були успішно апробовані, розвинуті та розповсюджені. Проте постійне виникнення нових засобів та ресурсів ВЕБ 2.0 змушує вчителів шукати нові й нові можливості удосконалення навчально-виховного процесу на основі інтеграції засобів ВЕБ 2.0 у методичні системи навчання. Виникає проблема підготовки вчителів, здатних до такої діяльності. Цю проблему розв'язували багато вчених і науковців, серед яких особливо цінними є роботи Морзе Н.В., Жалдак М.І., Бикова В. Ю, Спіріна О.М., Хміль Н.А., Барної О.В., Балик Н.Р. та інших. Не зважаючи на суттєвий інтерес до проблеми, на сьогодні залишаються не висвітленими деякі питання ефективного використання сервісів ВЕБ 2.0 для підготовки майбутніх учителів у педагогічних ВНЗ. У цій роботі ми приділимо увагу використанню блогів з метою підвищення рівня професійної підготовки майбутніх вчителів.

Метою написання цієї роботи є розповсюдження досвіду використання одного із засобів ВЕБ 2.0., а саме блогів в якості робочих зошитів майбутніх учителів інформатики.

Трактування поняття «блог» є досить одноставним. Під блогом розуміють сайт, який створюється довільним користувачем і легко змінюється під власні потреби або з огляду на зміну певних зовнішніх обставин [3]. Блог розглядається як електронний щоденник, у якому записи упорядковані в зворотному хронологічному порядку. Блог також розглядається як середовище для спілкування, обміну думками, співпраці.

Ми пропонуємо використовувати блог як робочий зошит. При вивченні дисципліни «Методика використання ІКТ у початковій школі» нам було рекомендовано створити блоги. Оскільки вивчення інформатики в початковій школі за новою програмою не прив'язується до чітко визначених програмних продуктів, то вчителі мають можливість самостійно обирати відповідний програмний засіб для вивчення тієї чи іншої теми. Саме тому студентам доречно познайомитись з декількома програмними засобами для свідомого вибору саме того, який підійде для певних умов конкретної школи. Вивчення різних програмних засобів ми супроводжували відповідними дописами та коментуваннями у нашому блозі. Наприклад, під час підготовки до проведення уроків з теми «Електронні карти» студентам (майбутнім вчителям) було запропоновано дібрати ресурс, ознайомитись з його можливостями, а також створити завдання для учнів в цьому середовищі. Звичайно, що така робота потребує фіксування результатів для подальшого їх практичного використання. За допомогою блогів студенти мали не лише цю можливість, а й можливість обговорити завдання з однокурсниками, колегами, доповнити один одного, отримати зворотний зв'язок у вигляді коментарів наших одногрупників та викладача. Поступово вони навчалися вільно висловлювати свою думку, своє бачення на використання тих чи інших засобів та методів навчання, проявляли творчі підходи. До переваг роботи через створені студентами блоги можна віднести формування й удосконалення свого власного стилю викладу матеріалу. Студенти зазначали: «Чим більше ми пишемо, то з кожним разом думка більш чітка і структурована». Приклади студентських блогів доступні за адресами: Теницька Оксана – <http://hgpaok.blogspot.com>; Смирнова Анастасія – <http://hgpa-michiko-fukui.blogspot.com>.

Аналіз практики використання блогів в якості робочих зошитів дало можливість сформулювати декілька умов, за яких робота буде суттєво ефективнішою.

По-перше, тематика блогу, що відображається у його назві, має бути достатньо конкретною. Не доцільно обирати широко охоплені теми, як наприклад «Освіта». Пропонуємо такі назви: «Інноваційні методики в початковій освіті», «Інформатика в початковій школі».

По-друге, блог цінний саме наявністю особистих думок автора, його баченням певної ідеї. Не потрібно, описуючи знайдений засіб вставляти

рекламні матеріали розробників. Оригінальний матеріал є набагато популярнішим і цікавішим як для читачів, так і для самого автора.

По-третє, важливим є регулярність появи дописів. Саме регулярна робота формує звичку і потребу працювати у блозі. Студенти, поступово звикають робити дописи не лише, коли цього вимагає викладач, а й тоді, коли самостійно знайшов цікаву ідею для розповсюдження, обговорення або, навіть, для збереження для себе.

Окрім того, при веденні блогів потрібно звертати увагу на дотримання авторського права. При чому не лише автор блога має про це дбати, а й ті, хто користується цим студентським блогом. Студенти мають навчитися захищати свої власні права. Для цього доречно зазначити, що їх блог є приватною власністю і для того, щоб поширювати його вміст, людина має звернутись за дозволом.

Отже, ідея використання блогів у якості робочих зошитів студентів виявилася плідотною: студенти створюють корисний контент для себе, своїх однокурсників, вчителів і набувають необхідних сучасним вчителям компетентностей щодо використання засобів ВЕб 2.0 у педагогічній діяльності.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Биховський Я. С., Патаракін, Є. Д., Себрант А. Ю., Ястребцева О. М. Погляньте, як вони думають! [Текст] / Я. С. Биховський, Є. Д. Патаракін, А. Ю. Себрант, О. М. Ястребцева // Мережева культура. – М.: Некомерційне партнерство «Сучасні технології в освіті і культурі», 2007. – 112 с.

2. Патаракін Є. Д. Мережеві спільноти і навчання [Текст] / Є.Д. Патаракін. – М.: ПЕР СЕ, 2006. – 112 с.

3. Чому слід створювати навчальний блог [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://doslyd.blogspot.ru/2012/12/blog-post\\_21.html](http://doslyd.blogspot.ru/2012/12/blog-post_21.html).

## ІКТ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ У ВНЗ

Ткаченко А.В.

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси*

**Актуальність.** Сучасний рівень розвитку суспільства та ринок праці вимагають від університетів підготовки креативних, високопрофесійних фахівців з оригінальним типом мислення, творчим підходом до вирішення професійно-спрямованих завдань, готових до самостійного формування власної активної позиції та професійної траєкторії, а також до використання сучасного обладнання, інтегрованого з інноваційними засобами ІКТ, що, свою чергу, зумовлює впровадження у навчально-виховний процес з фізики інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій, котрі властиві як системі вітчизняної освіти, так і Європейської, які нині розвиваються в тандемі. Тому сучасний

вектор національної освіти спрямований у площину цінностей особистісного розвитку і зумовлює принципову необхідність переосмислення усіх факторів, від яких залежить якість навчально-виховного процесу в університеті, з метою формування компетентної особистості, яка вільно володіє сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями.

**Мета дослідження** – запропонувати технологію організації самостійної пізнавальної діяльності студентів з фізики у ВНЗ з використанням засобів ІКТ.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Як відомо, активність пізнавальної діяльності студентів у дидактиці вищої школи розглядають нерозривно з їх самостійністю. Такий зв'язок наразі набуває особливої актуальності, оскільки в сучасних умовах відбувається активне реформування вищої освіти України, що зумовило збільшення навчальних годин, відведених на самостійну роботу студентів, яка нині є обов'язковою, найважливішою складовою навчально-виховного процесу у ВНЗ[1; 3; 4].

Вагомий науковий доробок у розвиток теорії самостійності та творчої активності внесли педагоги Ю.К. Бабанський, М.А. Данилов, І.Я. Лернер, М.І. Махмутов, І.Т. Огородніков, П.І. Підкасистий, М.М. Скаткин, психологи Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, Л.В. Занков, С.Л. Рубінштейн, Д.Б. Ельконін та ін. Проте, слід зазначити, що самостійна робота (її планування, організаційні форми і методи, система контролю) є однією з найменш досліджуваних проблем теорії і методики навчання конкретних дисциплін, зокрема методики навчання загального курсу фізики у ВНЗ. У цьому сенсі особливої уваги та відповідної методичної розробки потребують питання мотиваційного, процесуального, технологічного забезпечення самостійної аудиторної та позааудиторної пізнавальної діяльності студентів (ПДС), цілісна педагогічна система, яка враховує індивідуальні інтереси, задатки та нахили тих, хто навчається [3].

**Виклад основного матеріалу.** Одним із засобів активізації самостійної ПДС з фізики студентів ВНЗ є розрахунково-графічні роботи. Під розрахунково-графічною роботою (РГР) з фізики ми розуміємо набір різних за способом розв'язку та складністю фізичних задач з певного розділу фізики, тобто РГР містить фізичні задачі, що охоплюють практично весь матеріал певного розділу фізики, який передбачено освітньо-кваліфікаційною характеристикою підготовки фахівців відповідної спеціальності та містять задачі розрахункового змісту, а також задачі, що передбачають графічну інтерпретацію одержаних результатів розв'язку або ж задачі, розв'язання яких неможливе без використання графічного методу, а також задачі, результати яких мають бути проаналізовані та представлені у вигляді комп'ютерних моделей чи графічних залежностей, передбачають моделювання фізичних залежностей з метою їх подальшого дослідження за допомогою комп'ютерної графічної інтерпретації. Виконання РГР є одним із важливих видів самостійної роботи студентів, що має на меті здійснення активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів, яка, у свою чергу, сприяє та забезпечує систематизацію, поглиблення і розвиток теоретичних знань, практичних та

графічних вмінь і навичок, отриманих в процесі аудиторного та самостійного вивчення навчальної дисципліни. Досягнення цієї мети забезпечується оптимальним складом та змістом РГР. Для здійснення активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів нами розроблено (у співавторстві) методично-інструктивні матеріали [2], які містять таку кількість задач, яка охоплює практично всю навчальну програму з кожного розділу фізики і дають змогу кожному студенту працювати за окремим варіантом. Ми пропонуємо 20 приблизно однакових за складністю варіантів РГР з фізики (до розділів «Оптика», «Фізика атома», «Фізика ядра»). Кожен з них складається з 8 задач. До складу розробленого нами методичного забезпечення входять: методичні рекомендації до виконання та вимоги до оформлення РГР; зміст навчальної дисципліни; основний теоретичний матеріал для виконання РГР; приклади розв'язування типових фізичних задач; розподіл задач за варіантами; перелік фізичних задач; довідниковий матеріал.

Номер варіанта РГР та терміни звітування студентам повідомляє викладач на першому практичному занятті і вказує літературу, яка допоможе їм у виконанні такого виду діяльності. Упродовж семестру студенти мають можливість звертатись за консультацією до викладача, який надає їм допомогу у виробленні навичок їх самостійної роботи.

Контроль з боку викладача полягає у рецензуванні і проведенні захисту РГР та виставленні підсумкової оцінки. Рецензування – основна та ефективна форма активного і систематичного керівництва викладачем самостійною роботою студентів, метою якої є: перевірка рівня засвоєння студентами навчального матеріалу з теми (розділу, навчальної дисципліни в цілому); виявлення прогалини у їх знаннях, уміннях і навичках; зазначення помилок та недоліків в роботі, рекомендації щодо шляхів і способів їх усунення.

Після рецензування студенти доопрацьовують РГР і у визначені терміни, встановлені графіком навчального процесу, захищають свої роботи. Захист РГР проводиться на двох останніх практичних заняттях, обов'язково супроводжується презентаційними матеріалами і триває не більше 10 хвилин. На захисті студент представляє одну із задач виконаної РГР. В обговоренні запропонованої задачі можуть брати участь усі присутні студенти. Викладач оголошує підсумкову оцінку за РГР на останньому практичному занятті.

З метою визначення рівнів активності самостійної ПДС та диференціації оцінювання навчальних досягнень студентів задачі РГР ми komponували по варіантам таким чином, щоб кожен містив декілька задач, результати яких можуть бути проаналізовані та представлені у вигляді комп'ютерних моделей чи графічних залежностей або передбачають програмування певних фізичних залежностей з метою їх подальшого дослідження за допомогою комп'ютерної графічної інтерпретації. Такі задачі ми використовуємо на підставі того, що навчальними планами підготовки бакалаврів фізичних спеціальностей (а також інженерних і природничих спеціальностей) передбачено вивчення значної кількості різноманітних комп'ютерних навчальних дисциплін, зокрема: основи роботи з персональним комп'ютером, інформатика та програмування, мови

програмування, апаратне та програмне забезпечення персональних комп'ютерів, об'єктно-орієнтоване програмування, технічні засоби та інформаційні технології навчання, інструментальні засоби комп'ютерного моделювання, спецсеминар з фізичних основ інформатики.

Наводимо приклад такої фізичної задачі.

*Здійснити аналіз залежності інтенсивності лазерного пучка, що пройшов через поляроїд, від кута його повороту.*

1. *Розрахункова частина..* Студент повинен здійснити аналітичний розв'язок задачі. Йому потрібно побудувати залежність  $I = f(\varphi)$ . Він має

записати закон Малюса у загальному вигляді:  $I = \frac{1}{2}(1 - k)^2 I_0 \cos^2 \varphi$ , де  $I_0$  – інтенсивність падаючого на поляризатор світла,  $k$  – коефіцієнт поглинання аналізатора і поляризатора,  $\varphi$  – кут між головними площинами аналізатора і поляризатора,  $I$  – інтенсивність поляризованого світла, що пройшло через аналізатор і поляризатор. Оскільки за умовою задачі потрібно проаналізувати інтенсивність лазерного випромінювання, то воно вже є поляризованим і не потрібен поляризатор, а використовуємо лише аналізатор (поляроїд за умовою). Тоді загальна формула Малюса набуває дещо спрощеного вигляду:  $I = (1 - k)I_0 \cos^2 \varphi$ .

2. *Створення комп'ютерної програми.* 3. *Графічна частина*

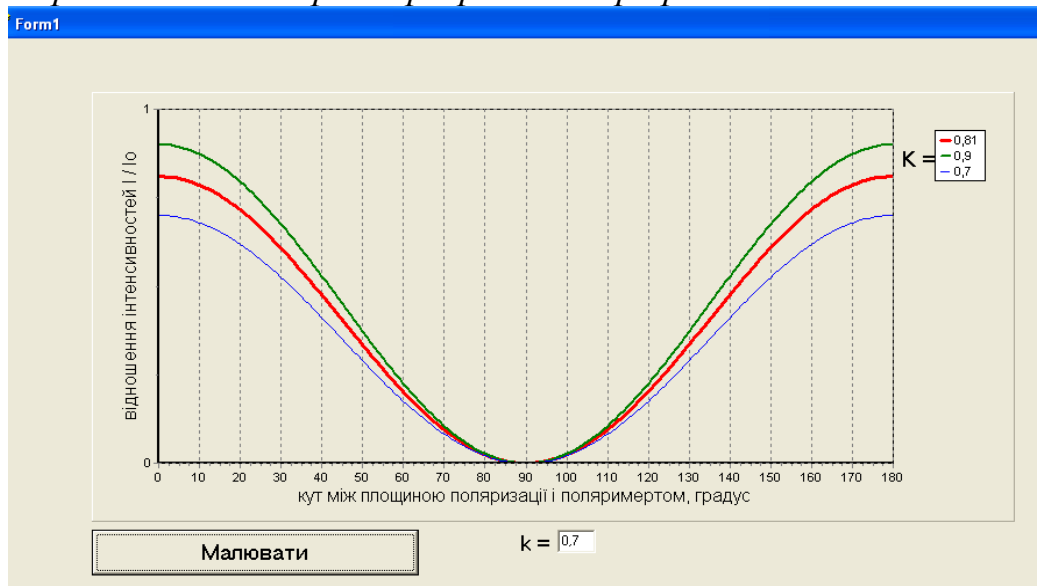


Рис. 1. Графічна інтерпретація одержаних результатів залежності інтенсивності лазерного пучка, що пройшов через поляроїд, від кута його повороту

Отже, розрахунково-графічні роботи з фізики взагалі, і зокрема ті, які передбачають комп'ютерне моделювання фізичних явищ, процесів, залежностей, виступають дієвим засобом активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів, сприяють самостійному визначенню студентами конкретних цілей дослідження, планування власної пізнавальної діяльності,



розвивають прагнення пізнавально-пошукової діяльності, забезпечують практичну реалізацію та вдосконалення набутих знань, умінь і навичок, забезпечують реалізацію міжпредметних зв'язків (комп'ютерно-орієнтованих навчальних дисциплін з фізикою), а головне – формування і розвиток фахових компетентностей майбутніх випускників ВНЗ.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Кулик Л.О. Особливості організації самостійної роботи студентів із загального курсу фізики / Л.О. Кулик, А.В. Ткаченко // Засоби і технології сучасного навчального середовища : міжнар. наук.-практ. конф., 21-22 трав. 2010 р. : тези доп. – Кіровоград, 2010. – С.146-148.
2. Ткаченко А.В. Оптика. Фізика атома. Фізика ядра : [навч.-метод. посіб. для студ. фізич. спец.] / А.В. Ткаченко, О.І. Богатирьов, Л.О. Кулик, Т.М. Христенко. – Навчально-методичний посібник для студентів інженерних спеціальностей. – Черкаси : ВВ ЧНУ імені Богдана Хмельницького, – 2011. – 53 с.
3. Ткаченко А. В. Організація самостійної роботи студентів як дидактична проблема / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик / Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – Вип. 90. – С. 286-290.
4. Ткаченко А.В. Роль самостійної роботи в активізації пізнавальної діяльності студентів / А.В. Ткаченко // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – Вип. 50. – Ч. 2. – С. 291-295.

## **ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ СТЕНДІВ І ТРЕНАЖЕРІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО- МЕТОДИЧНОЇ СПІВПРАЦІ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ**

Чеховський С.А., Піндус Н.М., Клочко Н.Б., Слабінога М.О.  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
м. Івано-Франківськ*

Сучасний рівень освіти України характеризується переходом до застосування інформаційних систем та комп'ютерно-орієнтованих технологій, а оскільки саме в інформаційному суспільстві інтелектуальні процеси стають масовими, більшість зайнятих безпосередньо у виробництві складатимуть працівники інтелектуальної діяльності.

За таких умов усе більше застосовується дистанційна форма проведення наукових конференцій, науковий та культурний обмін інформацією. Отже, в такому контексті провідну роль відіграє дистанційне навчання.

До випускників технічних вищих навчальних закладів висувуються додаткові освітні та практичні вимоги, які можна отримати скориставшись широким полем можливостей власне дистанційної форми освіти. Потреба



сучасного суспільства у спеціалістах зумовлює необхідність пошуку нових конструктивних ідей для вирішення проблеми оптимізації та інтенсифікації навчання, здобування нових знань та удосконалення рівня теоретичної та практичної підготовки. Об'єктивною тенденцією у вищих закладах освіти є скорочення кількості аудиторних годин та збільшення годин, що відводяться на самостійну роботу студентів. Трансформується роль викладача у навчальному процесі: поступово зменшується функція викладача як основного джерела інформації, відбувається перехід до організатора та консультанта самостійної роботи студентів. Усе це потребує пошуку більш ефективних засобів навчання, які б виконували у навчальному процесі інформуючу, формуючу, систематизуючу, контролюючу та мотивуючу функції.

Принагідно зауважимо, що концептуально, методично та програмно дистанційні технології навчання широко реалізується в освітньому просторі України. Автори пропонують ознайомитися з особливостями дистанційного навчання, яке реалізується в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу. Зокрема, в основу покладені напрацювання кафедри інформаційно-вимірювальної техніки у створенні віртуальних лабораторних стендів при вивченні студентами дисциплін, пов'язаних з застосуванням засобів вимірювання.

Кафедрою інформаційно-вимірювальної техніки розроблено: базу тестів для самоперевірки знань студентів та перевірки базового рівня знань; електронні лабораторні та практичні курси з базових дисциплін, довідкові матеріали, навчально-методичні інструменти для відпрацювань пропусків занять, забезпечення самостійної роботи студентів тощо.

При організації дистанційного навчання з технічних дисциплін особливої уваги заслуговує розроблення лабораторного практикуму, оскільки саме можливість дистанційного проведення лабораторних занять дозволяє студентам набувати не тільки теоретичних знань, але й практичних навичок. Актуальність застосування власне дистанційного лабораторного практикуму зумовлена зокрема ще й тим, що дозволяє реалізувати засвоєння студентами різноманітних віртуальних лабораторних стендів, створених в окремих вищих навчальних закладах. Таке поєднання суттєво розширює доступ студентів до ресурсів вищої освіти, а саме: використання віртуальних технологій у дистанційному навчанні дозволяє забезпечити можливість роботи з лабораторною установкою чи тренажером декільком користувачам одночасно; стимулює самостійну роботу студента.

Розглянемо основні принципи реалізації віртуальних лабораторних стендів та тренажерів.

У випадку, коли для проведення лабораторного заняття достатньо моделі досліджуваного об'єкта (зокрема це стосується робіт з обробки даних та робіт, призначенням яких є ознайомлення з роботою того чи іншого приладу) достатньою умовою є детальне відтворення в інтерфейсі віртуального стенду зовнішнього вигляду та елементів керування реальної установки, а також

реалізації математичної моделі залежностей між вхідними та вихідними величинами.

Розглянута реалізація віртуальних пристроїв широко застосовується у електроніці для моделювання і дослідження електронних вузлів і приладів. Типовим представником такого класу продуктів є програма Electronics WorkBench, яка дозволяє досліджувати електронні схеми довільної складності і містить інформацію про широкий спектр електронних пристроїв. Це створює можливість проводити вимірювання за допомогою віртуального засобу вимірювальної техніки (ЗВТ), який за своїми метрологічними характеристиками є аналогічним до реального приладу. Тобто з'являється можливість дослідити поведінку засобів вимірювання на їх математичній моделі, виявити можливі проблеми при використанні даного приладу і дослідити його роботу в умовах експлуатації.

Дистанційні лабораторні стенди такого типу можна оптимально реалізувати за допомогою web-програмування, яке забезпечує виконання роботи у веб-переглядачі переважно без встановлення додаткового програмного забезпечення на комп'ютер користувача. В цьому випадку математичну модель досліджуваного процесу чи приладу рекомендується реалізувати в межах окремого класу чи групи класів, що дозволить спростити модифікацію такого програмного забезпечення.

Прикладом такого підходу є віртуальна лабораторна установка для повірки технічного манометра з одновитковою трубчатою пружиною за допомогою вантажопоршневої установки, розміщена на web-сайті кафедри (рис.1). Об'єктом дослідження є еталонна вантажопоршнева установка, для якої було реалізовано математичну модель залежності переміщення поршня 1 від тиску, що задається кількістю обертів гвинта 2. Установка використовується для повірки деформаційних засобів вимірювання тиску, які представлені у роботі пружинним манометром 3 із одновитковою трубчатою пружиною.

Оскільки такі програмні продукти зазвичай не прив'язані до апаратного забезпечення, вони можуть використовуватися практично на будь-яких комп'ютерах, що задовільняють мінімальним системним вимогам.

Іншим підходом є створення лабораторних стендів, в яких програмне забезпечення є частиною інформаційно-вимірювального комплексу. Таке програмне забезпечення може бути розроблене на будь-якій (переважно високорівневій) мові програмування: широка номенклатура первинних та вторинних перетворювачів зі стандартним струмовим вихідним сигналом дозволяє підключати їх до стандартних портів вводу-виводу і отримувати вимірну інформацію.

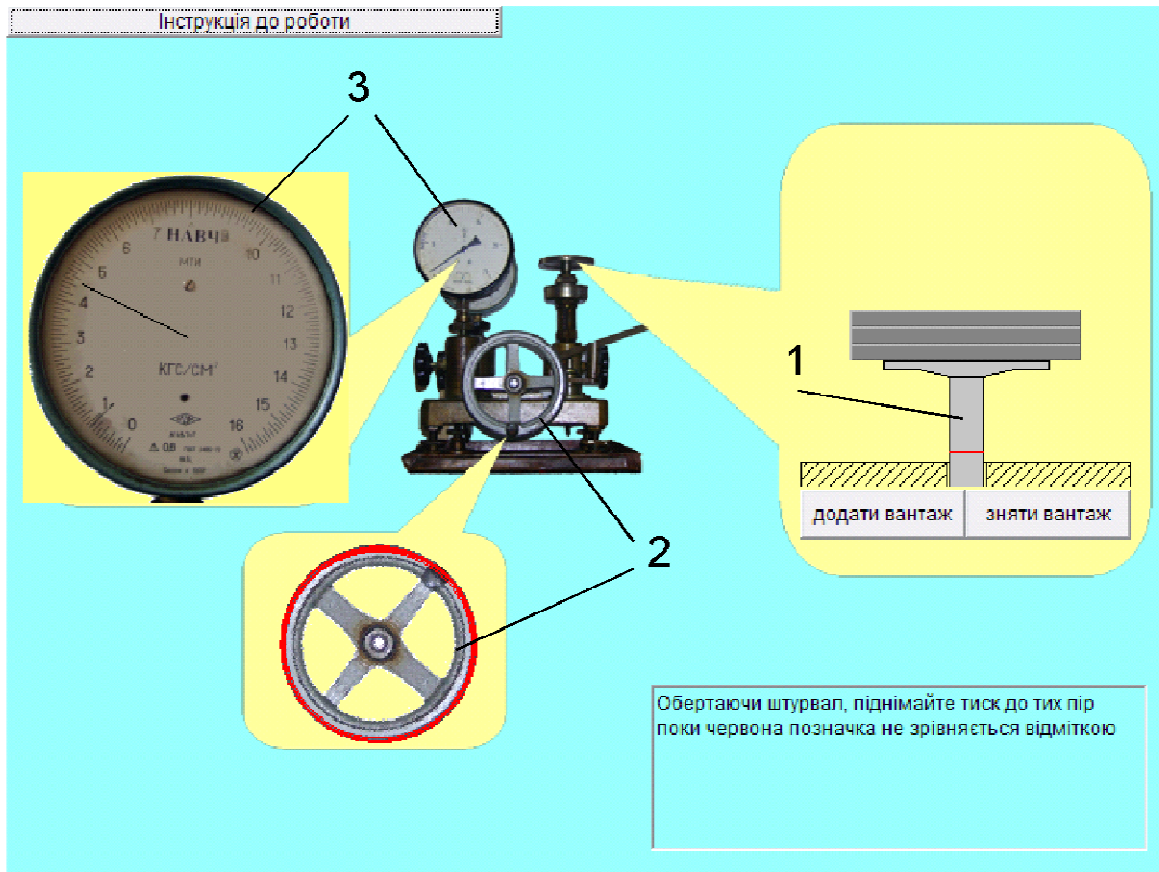


Рис.1. Віртуальна лабораторна робота з перевірки пружинного манометра за допомогою вантажопоршневої установки

Основною особливістю такого підходу є дворівнева реалізація вимірювального комплексу, причому апаратна частина займається збиранням і попередньою обробкою (оцифруванням та лінеаризацією) даних, а програмна – кінцевою обробкою, представленням і зберіганням чи передачею інформації.

Для забезпечення можливості дистанційного навчання оптимальною є розробка лабораторних стендів та тренажерів із використанням засобів, здатних здійснювати керування процесом та збором даних через мережу, наприклад за допомогою вбудовування інтерфейсу віртуального приладу у веб-сторінку і виконання коду програми на віддаленому сервері. Типовими представниками такого підходу є лабораторні стенди, реалізовані із використанням LabView. Власне програмна частина LabView дозволяє створювати складні вимірювальні пристрої і системи за допомогою графічного інтерфейсу, використовуючи прості схематичні позначення елементів. Логіку роботи системи і спосіб взаємодії з користувачем визначає сама LabView, опираючись на інформацію про властивості окремих модулів і задані взаємозв'язки між ними. Для роботи із давачами у LabView використовуються спеціальні плати розширення, що підключаються до стандартних портів вводу-виводу комп'ютера, на якому запускається програма.

Слід зазначити, що LabView дозволяє створювати також і лабораторні роботи першого типу.

Таким чином, поєднання напрацьованих у різних навчальних закладах методологій дистанційного навчання з запропонованим нами підходом до створення віртуальних лабораторних стендів та тренажерів дозволяє суттєво розширити співпрацю у впровадженні інноваційних технологій у вищій школі України.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Чеховський С.А. Математичне моделювання фізичних процесів: Навчальний посібник./С.А. Чеховський - Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 174 с.
2. Технологія розробки дистанційного курсу: Навчальний посібник: Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М, за ред. В.Ю.Бикова та В.М.Кухаренка – К.:Міленіум, 2008. – 324с.

## **КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ПУБЛІЧНИХ УПРАВЛІНЦІВ**

Шуть В.Я.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

Із набранням чинності Закону України «Про державну службу» кардинальних змін зазнав порядок вступу на державну службу, сутність якого полягає в тому, що однією із загальних вимог до осіб – претендентів на вступ до державної служби, встановлених положеннями статті 20 згаданого Закону, є вільне володіння державною мовою. Основним обов'язком держслужбовця є, зокрема, обов'язкове використання державної мови під час виконання своїх посадових обов'язків, недопущення дискримінації державної мови і протидія можливим спробам таких явищ [2].

Мовна комунікація публічних управлінців, стаючи важливим чинником якісного підвищення ефективності їхньої професійної діяльності, передбачає вироблення стратегії саморозвитку, життєтворчості, постійної роботи щодо вдосконалення мисленнево-мовленнєвих аспектів ділового спілкування, високий рівень яких визначається досконалим володінням нормами сучасної літературної мови в процесі мовленнєвої діяльності. Надійною запорукою успіху ділової людини є оволодіння багатограними можливостями науки і мистецтва усної публічної переконуючої комунікації, тобто мистецтво переконання живим словом [1, 293].

Використання системи Moodle під час вивчення дисциплін для студентів магістерської програми напряму підготовки 074 «Публічне управління та адміністрування (Державне управління)» дає можливість застосування інноваційних методів викладання та навчання, що змістовно вдосконалюють академічний процес, налагоджуючи комунікацію між викладачем і студентами. Загальними структурними компонентами реалізації електронного курсу є: слухач / групи слухачів, викладач; комп'ютерно-комунікаційні інформаційні

середовища (Інтернет, Moodle), де зберігаються наукові та навчально-методичні матеріали й проводяться дистанційні навчальні практичні заняття; методичні рекомендації для слухачів і викладача.

Професійна програма курсу «Ділова українська мова в державному управлінні» для заочного навчання студентів магістерської програми «Публічне управління та адміністрування (Державне управління)» передбачає ознайомлення з теоретичним матеріалом, виконання практичних завдань, проходження тесту для самоконтролю та контрольного тестування. Практичні завдання курсу містять аналіз норм сучасної літературної мови, зокрема для перевірки знань публічних управлінців щодо особливостей усної та писемної форми офіційно-ділового стилю: у діловому спілкуванні звертатися до співрозмовника, дотримуватися лексичних та граматичних норм сучасної літературної мови при укладанні ділових паперів. Студентам запропоновано також провести дослідження ролі ораторського мистецтва, риторичної комунікації у власній професійній діяльності, проаналізувати особливості риторичного процесу (шляху від думки до мовленого публічного слова). Ділова риторика – це галузь людської культури, що включає в себе науку, мистецтво та практику про переконливе та ефективне мовлення в різних видах (жанрах) ділового спілкування, для вивчення її основ звертаємо увагу на принципи та правила різних видів (жанрів) ділової риторики, логіко-психологічні аспекти мистецтва суперечки, етноспецифічні особливості вербального спілкування, зовнішню культуру оратора тощо.

Оскільки в риторичі значну роль відіграє вміння впливати на співрозмовника, тобто вміння збудити в нього потрібні емоції й почуття та керувати ними з метою захопити, спонукати до дій, важливим і корисним для промовця є вміння користуватися діалоговими технологіями спілкування. У процесі створення комунікативного середовища, поширення простору співробітництва на рівні «суб'єкт-суб'єктних» та «суб'єкт-об'єктних» взаємин застосовуються короткі висловлювання, простота синтаксичної будови частин певного діалогу, фіксується висока частотність неповних речень. Науково обґрунтована система гарантує досягнення певної мети спілкування через чітко визначену послідовність і відбір методик, технік, спроектованих на здійснення проміжних цілей і наперед визначений кінцевий результат.

На думку І. Плотницької, головне завдання викладачів і слухачів у дистанційному форматі вивчення мовних дисциплін полягає в тому, щоб якомога краще оволодіти всіма нормами ділової української мови, скоригувати своє мовлення та підвищити мовленнєву культуру [3, 105]. Значна частина навчальних годин під час вивчення дисципліни «Ділова українська мова в державному управлінні» відводиться на самостійне опрацювання, тому матеріали електронного курсу містять завдання для самостійного виконання та методичний супровід до них, додаткові теоретичні відомості, що сприяє забезпеченню якісного засвоєння студентами певних тем.

Таким чином, система законодавчо закріплених, історично сформованих та природно встановлених правил риторичної комунікації в різних сферах

службової та позаслужбової діяльності, репрезентована за допомогою комп'ютерно-комунікаційних інформаційних середовищ для студентів магістерської програми «Публічне управління та адміністрування (Державне управління)», сприяє формуванню мовленнєвої компетентності сучасних управлінців, стаючи важливим чинником досягнення високої культури ділового спілкування, розвитку оновленої структури державної служби.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Ленда Р.І. Розвиток комунікативних здібностей державних службовців та посадових осіб у рамках Концепції гуманізації та гуманітаризації освіти України / Р.І. Ленда // Підготовка фахівців у галузі знань «Державне управління»: вимоги до змісту та відповідність сучасним викликам: матеріали щоріч. наук.-практ. конф. за міжнар. участю (Київ, 6-7 листоп. 2014 р.) / за заг. ред. Ю.В. Ковбасюка, М.М. Білинської, В.М. Сороко. – К. : НАДУ, 2014. – С. 292-293.

2. Питання організації проведення атестації осіб, які претендують на вступ до державної служби, щодо вільного володіння державною мовою обговорено з представниками вищих навчальних закладів України. Режим доступу: <http://nads.gov.ua/news/pytannya-organizaciyi-provedennya-atestaciyi-osib-yaki-pretenduyut-na-vstup-do-derzhavnoyi>

3. Плотницька І.М. Українська мова в державному управлінні: теоретико-методологічний аспект. Монографія / І.М. Плотницька. – К. : Вид-во НАДУ, 2006. – 232 с.

## **ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ РЕСУРСІВ У ПРАКТИЦІ ВИКЛАДАННЯ РОСІЙСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ**

Юган Н. Л.

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ*

Поява нових засобів навчання на основі комп'ютерних технологій зробила сучасний освітній процес більш різноманітним та багатовимірним. На сьогоднішній день мультимедійні технології є одними з найбільш перспективних та популярних педагогічних інформаційних технологій. Вони дозволяють створювати цілі колекції зображень, текстів й даних, які супроводжуються звуком, відео, анімацією та іншими візуальними ефектами [1, с. 11].

На Підготовчому відділенні для навчання іноземних громадян Київського національного університету імені Тараса Шевченка викладання дисципліни «Російська мова» студентам-іноземцям проводиться з використанням мультимедійного курсу «Час говорити російською» [2]. Метою нашої роботи є вивчення ефективності впровадження цього мультимедійного комплексу на практичних заняттях на різних етапах подачі та перевірки засвоєння навчального матеріалу студентами-іноземцями.

В навчальний курс «Російська мова» було включено 10 базових тем мультимедійного проекту (на кожну тему відводилося 10 годин, усього – 100 годин). Відповідні заняття проводились в кінці 1 семестру та на початку 2 семестру (приблизно на 13 – 26 навчальних тижнях).

Для вивчення ефективності цієї мультимедійної розробки ми проводили експеримент протягом 3 років (2014 – 2017 навч. рр.) серед 40 студентів-іноземців, об'єднаних у 4 групи (по 9, 10, 9, 11 студентів). Експеримент проводився в другому семестрі, на 21 навчальному тижні. Кожна група випробовуваних була розбита на 2 підгрупи. Протягом одного навчального тижня одна підгрупа вивчала тему «Йдемо в гості» з використанням мультимедійних технологій, а інша – цю ж тему традиційно, без залучення подібних Інтернет-ресурсів, а також без допомоги аудіо- та відеоапаратури (по 10 годин у підгрупі). Проводилися такі типи практичних занять: 1. Пояснення нового матеріалу; 2. Закріплення знань; 3. Узагальнення знань, вдосконалення умінь та навичок; 4. Розвиток мовлення; 5. Контроль знань.

В рамках «уроку № 9» мультимедійної програми «Йдемо в гості» вивчалися наступні лексико-граматичні теми: «Дієслова руху піти / поїхати, прийти / приїхати». «Давальний відмінок у значенні адресата дії, напрямки руху до певної особи, віку». «Позначення віку». «Орудний відмінок іменників та займенників». «Поняття про зворотні дієслова в російській мові. Відмінювання зворотних дієслів». «Родовий відмінок для вираження відсутності у особи якогось предмета (прийменник «без»), призначення предмета (прийменник «для»).

Після кожного практичного заняття серед слухачів дисципліни «Російська мова» проводилися інтерв'ювання та анкетування. Отримані результати було узагальнено. Вони дозволили нам зробити висновки про ступінь ефективності використання мультимедійної програми «Час говорити російською» в довузівській практиці викладання російської мови як іноземної.

Результатами інтерв'ювання став висновок студентів про те, що характер використання мультимедійних технологій на різних типах практичних занять з російської мови має значні відмінності. Потенціал мультимедійної програми «Час говорити російською» дуже великий. Програма може бути використана на занятті типу «пояснення нового матеріалу» (наочність, таблиці та вправи при вивченні нових слів й граматичних правил); на занятті типу «закріплення знань» (аналіз основних мультиплікаційних роликів, текстів для аудіювання, виконання лексико-граматичних вправ); а також типу «узагальнення знань, вдосконалення умінь й навичок» (використання додаткових мультиплікаційних фільмів, пісень, матеріалів для аудіювання, мовних навчальних ігор, кросвордів); типу «контроль знань, умінь й навичок» (виконання комп'ютерного тесту); типу «розвиток мови» (аналіз текстів та відеороликів до розмовних тем, інтерактивні завдання).

Оцінюючи результати впровадження в практику викладання російської мови як іноземної на початковому етапі навчання мультимедійної програми «Час говорити російською», ми переконалися, що при практично однаковому

рівні отриманих знань використання мультимедійних технологій сприяє швидкому засвоєнню нової лексики та граматичних правил, якісному закріпленню нових знань, вдосконаленню умінь та навичок, широкій мовній практиці, ефективній та нестандартній перевірці знань, а також стимулює пізнавальний інтерес, інтелектуальний та творчий потенціал, посилює мотивацію студентів-іноземців до вивчення російської мови. В цілому використання мультимедійних технологій дозволяє підвищити ефективність навчання російській мови як іноземної на підготовчому відділенні вузу.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Буздуган О. А. Використання мультимедійних засобів навчання в контексті осучаснення процесу викладання іноземної мови / О. А. Буздуган // Освіта і наука. – 2015. – № 2. – С. 10-15.

2. Время говорит по-русски: мультимедийный курс [Электронный ресурс] // [http://speak-russian.cie.ru/time\\_new/rus/course.htm](http://speak-russian.cie.ru/time_new/rus/course.htm).



**Секція 2**  
**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА**  
**ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ СУЧАСНОЇ НАУКИ**

**СТВОРЕННЯ МАКЕТА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ВИВЧЕННЯ**  
**КОЛЕКТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ РОЗОСЕРЕДЖЕНИХ**  
**МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ З НАВІГАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ**

Абрамов В.О.

*Київський університет імені Бориса Грінченка*

Макет створений для досліджень з навчально-науковою метою поведінки рухомих роботів і управління ними на основі неповної інформації з метою оптимізації заданих глобальних групових критеріїв.

Колективне поведінка виникає як сукупність індивідуальної поведінки колективу (команди) роботів. При цьому команда має єдину спільну глобальну групову мету, а у кожного робота є своя індивідуальна локальна мета, що впливає з глобальної. Виконання індивідуальних цілей забезпечує в сукупності виконання єдиної групової мети і реалізацію завдань колективного прийняття рішень [1].

Об'єднання розосереджених роботів дозволяє охопити широку область діяльності, підвищити надійність колективу (за рахунок деградації), гнучкість структури і функцій (здатність системи до реконфігурації), потенційна можливість розвитку і ускладнення вирішуваних завдань шляхом нарощування потужності колективу. Інтелектуальний потенціал команди зростає в порівнянні з окремим роботом. Це дозволяє їх використовувати в охороні і патрулюванні, розвідці і порятунку, будівництві та транспорті.

Діяльність таких колективів роботів, крім позитивного ефекту, пов'язана з виникненням таких основних проблем, що вимагають досліджень [2]:

1. Неповнота і суперечливість інформації про стан випадкового зовнішнього середовища і поведінки інших роботів.
2. Проблеми, пов'язані з тим, що колектив являє собою сукупність фізичних об'єктів, що діють в реальному складному середовищі (проблеми надійної комунікації, розподіленість колективу в просторі та ін.).
3. Розподілений і динамічний характер дій колективу і різноманіття варіантів шляхів досягнення мети, структур колективу, розподілу ролей і т.д.

Існує багато публікацій про дослідження колективної поведінки автоматів, проте в них не завжди зрозумілі теоретичні принципи поведінки або слабка експериментальна база [2]. Пропонований макет призначений для моделювання різних типів командної поведінки розосереджених мобільних об'єктів та дослідження методів вирішення виникаючих навігаційних проблем.

Таким чином, з'являється експериментальна база для практичного дослідження різних теоретичних методів організації поведінки групи роботів.

Макет дозволяє досліджувати широкий спектр алгоритмів колективної поведінки, наприклад, пов'язаного з вирішенням наступних задач:

1. Пошук заданого предмета і концентрація дій всіх роботів для його порятунку або знищення.

2. Запобігання зіткнень при хаотичному русі кожного мобільного робота в обмеженому просторі.

3. Транспортні задачі - зосередження зусиль роботів для доставки деякого вантажу.

Рішення про індивідуальну поведінку кожним роботом приймається на основі інформації отриманої з навколишнього середовища, від інших роботів або від центрального пункту управління. Між роботами може бути два види взаємодії централізоване і локальне (децентралізоване).

Кожен робот має можливість визначити свої координати і дізнатися координати інших роботів. На підставі цієї інформації приймається рішення про власну траєкторію руху. Макет забезпечений навігаційною системою, що складається з декількох маяків, і мережею інформаційної взаємодії локальної (між роботами) і централізованої (через центральний пункт управління).

Центральний пункт управління має власні вимірювальні засоби для визначення місця розташування об'єктів та може отримувати цю інформацію від роботів. Управління роботами також може здійснюватися на підставі власного рішення чи центральним пунктом управління.

Для прийняття рішення робот повинен оцінити поточну ситуацію і передбачити ситуацію в наступний момент часу, а це зробити зі 100% точністю не можна. Тому слід застосовувати методи прийняття рішення в умовах неповної інформації.

Основні етапи методики дослідження колективної поведінки роботів полягають в наступному:

1. Ставиться завдання у вигляді глобальної груповий мети поведінки колективу роботів.

2. Створюються правила колективної поведінки, які підлягають дослідженню і визначаються локальні цілі поведінки роботів, які безпосередньо впливають з глобальної груповий мети і забезпечують її виконання.

3. У певні дискретні моменти часу вирішуються необхідні для даного дослідження навігаційні задачі, наприклад, визначається місце розташування кожного робота, швидкість і напрямок руху, а також здійснюється прогноз положення роботів для наступного дискретного моменту часу.

4. Оцінюється виконання глобальної мети і застосовуються задані правила поведінки роботів для її досягнення.

5. Оцінюється ефективність заданих правил поведінки роботів і здійснюється корекція правил поведінки при необхідності.

Макет має можливість проводити дистанційні дослідження через інтернет. При цьому можна дистанційно задавати правила поведінки кожного

робота, а також дистанційно безпосередньо управляти кожним роботом. Це дозволить значно збільшити ефективність використання програмно-апаратних засобів макета.

Макет забезпечує великий комплекс програмно-апаратних засобів і методику дослідження широкого кола навігаційних завдань групової поведінки мобільних роботів з адаптацією до умов, що змінюються і в умовах неповної інформації.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Варшавский В.И. Коллективное поведение автоматов. Наука. М. 1973.
2. Карпов В.Э. Коллективное поведение роботов. Желанное и действительное <https://miem.hse.ru/data/2012/04/11/1251707380> Карпов Коллективное.pdf

## ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РАМКАХ ЗМЕНШЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИКИ НА ДОВКІЛЛЯ

Артемчук В.О., Бугайов О.П., Каменева І.П., Яцишин А.В.  
*Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН  
України, м. Київ*

**Вступ та постановка проблеми.** Запобігання забруднення атмосфери стало обов'язковою частиною природоохоронної діяльності всіх розвинених держав. Поширення забруднень в атмосфері відбувається найбільш швидким чином і локальні катастрофи набувають глобального характеру. В умовах міст України потребує модернізації мережа моніторингу стану атмосферного повітря (МСАП). Проте обов'язковою складовою моніторингу, окрім власне пунктів спостереження, є засоби аналізу даних, на основі результатів яких відбувається управління екологічною безпекою об'єктів енергетики. Не дивлячись на певне число робіт, в яких розглядаються питання аналізу даних (в т.ч. інтелектуального) мережі моніторингу стану атмосферного повітря [1-5 та ін.], можна констатувати, що комплексно ці питання з врахуванням вимог та рекомендацій сучасною міжнародного та українського законодавства досить докладно не розглядалися. Тому розробка засобів інтелектуального аналізу даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря в рамках зменшення техногенного впливу об'єктів енергетики на довкілля є актуальною науково-технічною проблемою, що потребує вирішення.

**Метою роботи** є зменшення техногенного впливу об'єкти енергетики на довкілля шляхом розробки необхідних математичних та програмних засобів інтелектуального аналізу даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря в рамках зменшення техногенного впливу об'єктів енергетики на довкілля.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні проблема

забруднення атмосферного повітря є дуже гострою. Згідно з результатами дослідження авторів Звіту Програми розвитку ООН «Боротьба зі зміною клімату: людська солідарність в розділеному світі», Україна посідає 18-те місце серед 30 країн за найбільшим об'ємом шкідливих викидів в атмосферу і восьме місце у світі за об'ємами викидів парникових газів (близько 2 % світових викидів цього типу) після США, Росії, Китаю, Німеччини, Японії, Австралії та Індії.

Аналіз фактичного стану повітряного середовища міст України показує, що, незважаючи на різке скорочення (більш ніж утричі) за останні 15 років об'ємів викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря, рівень забруднення приземного шару атмосфери (ПША) у містах залишається доволі високим. На сьогодні сумарний рівень забруднення повітря у великих і середніх містах України у 24 рази перевищує гранично допустимий рівень і є небезпечним для здоров'я населення.

Для забезпечення екологічної безпеки, створення сприятливого середовища життєдіяльності, запобігання шкідливому впливу забрудненого атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє середовище в Україні діє система екологічного МСАП. Проте, як показали проведені дослідження, на сьогоднішній день система МСАП України є малоефективною, має значні проблеми та недоліки. Так, мережу МСАП встановлено ще в 1970-х роках відповідно до стандартів колишнього СРСР. Схеми розміщення станцій (постів) моніторингу та їх кількість, методи пробовідбору та аналізу реалізовано згідно із положенням, яке було прийняте в колишньому СРСР у 1989 р. і яким керуються донині. Існуюча мережа стаціонарних спостережень у сучасних умовах вже не є оптимальною для виявлення та порівняння фонових, середніх та максимальних рівнів забруднення повітря.

Мережа МСАП ґрунтується на мануальному режимі роботи станцій, тому має неповні, скорочені програми спостережень. Аналіз атмосферного повітря здійснюється в робочі дні чотири рази на добу: о 1, 7, 13 і 19 годинах за місцевим часом. Така програма спостережень залишає промисловим об'єктам значний проміжок часу для інтенсифікації процесів, наслідком реалізації яких можуть бути значні рівні забруднення, а також може спричинити труднощі при аналізі великих масивів даних, знаходженні кореляційних залежностей та подальшому прогнозуванні стану забруднення атмосферного повітря.

В існуючій системі МСАП України збір і обробка інформації в основному не автоматизовані, засновані на лабораторно-хімічних методах аналізу проб і використовуються не стільки для прийняття оперативних управлінських рішень, скільки для статистичного аналізу. У національному реєстрі приладів для моніторингу повітря, що використовуються на Україні, приводиться устаткування, виготовлене в 1946 році. Внаслідок цього багато станцій, в даний час проводять виміри лише обмеженого числа метеорологічних і хімічних параметрів.

На сьогоднішній день санітарно-епідеміологічну службу де-юре ліквідовано. Державна екологічна інспекція суттєво обмежена у своїх

контрольних функціях та згідно анонсованого документу «Концепція реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього середовища в Україні» теж має бути ліквідованою. Отже на рівні державного управління в умовах євроінтеграції, моніторинг якості атмосферного повітря здійснює лише Державна гідрометеорологічна служба. Звичайно у таких умовах муніципалітети (особливо техногенно-навантажених міст) залишаються наодинці в процесі розв'язання завдань контролю якості атмосферного повітря.

Всі ці та інші проблеми не дають змоги відповідним органам ефективно здійснювати управління якістю повітря на різних рівнях для запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки, що призводить до негативних наслідків для оточуючого середовища, зокрема для здоров'я населення. За таких умов говорити про сталий розвиток важко.

В 2007 р. Кабінет Міністрів України прийняв постанову «Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища». Як зазначається у Постанові, для досягнення вказаної мети під час виконання завдань і заходів Програми має здійснюватись її наукова підтримка, що включає розвиток прикладних наукових розробок у сфері моніторингу навколишнього природного середовища, а саме: теоретичне обґрунтування та підготовка пропозицій щодо оптимізованих схем побудови і функціонування мереж спостережень; визначення концептуальних підходів до проведення моніторингу окремих об'єктів довкілля; розроблення методів математичного опрацювання результатів спостережень, алгоритмів оцінки екологічного ризику; удосконалення та розроблення методів оцінки та прогнозування стану навколишнього природного середовища; створення типових програмно-технічних комплексів системи моніторингу різних рівнів з використанням геоінформаційних систем та типових структур банків даних; проведення поглиблених досліджень окремих об'єктів навколишнього природного середовища; обґрунтування якісних і кількісних параметрів спостережень; оцінка результатів моніторингу; моделювання управлінських рішень.

**Результати дослідження.** На основі публікацій [1-6 та ін.] виявлено найбільш широко використовувані алгоритми інтелектуального аналізу даних – тобто алгоритмів виявлення прихованих закономірностей або взаємозв'язків між змінними у великих масивах необроблених даних:

1. **C4.5** створює класифікатор у вигляді дерева рішень (ДР). Для цього C4.5 дається набір даних, який представляє собою вже класифіковані речі.

2. **K-means** створює k кількість груп з набору об'єктів таким чином, щоб члени цієї групи були якомога більше схожі. Це популярний метод кластерного аналізу для вивчення набору даних. Нагадаємо, що кластерний аналіз – це сімейство алгоритмів, призначених для формування груп, де члени цих груп схожі один на одного сильніше, ніж на тих, хто в цій групі не перебуває (в даному контексті кластери та групи є синонімами).

3. **Метод опорних векторів (SVM)** знаходить гіперплощину для

класифікації даних в два класи. На відміну від C4.5 не використовує ДР.

4. **Алгоритм Apriori** шукає асоціативні правила і застосовує їх до бази даних, що містить велику кількість транзакцій. Нагадаємо, що пошук асоціативних правил – це метод отримання даних для вивчення кореляцій і взаємозв'язку між змінними в базі даних.

5. **EM** у добуванні даних найчастіше використовується як алгоритм кластеризації (як k-means) для виявлення знань.

6. **PageRank** є алгоритмом посилального ранжирування для визначення відносної «важливості» будь-якого об'єкта в мережі об'єктів.

7. **AdaBoost** - алгоритм посилення класифікаторів.

8. **kNN** (k найближчих сусідів) - алгоритм для класифікації, що відрізняється від раніше описаних тим, що він є «лінивим учнем».

9. **Наївний байєсів класифікатор** є не єдиним алгоритмом, а сімейством алгоритмів класифікації, які поділяють одне спільне припущення.

10. **CART** означає дерево класифікації і регресії (Classification and Regression Tree). Це метод навчання способом побудови ДР, який видає або дерева класифікації, або регресії.

**Висновки.** Дослідження за даною тематикою авторами лише розпочинається, а тому можна лише констатувати, що в рамках цієї роботи планується розробити спеціалізований програмний комплекс, що включає: базу даних мережі моніторингу стану атмосферного повітря; засоби інтелектуального аналізу, візуалізації та інтерпретації; модуль обрахунків ризиків для населення тощо. Загалом очікується, що запропоновані засоби дозволять зменшити витрати на комплексний аналіз екологічного стану міста або регіону, підвищити ефективність роботи системи моніторингу України в цілому, що в свою чергу дозволить формувати обґрунтовані управлінські рішення щодо зменшення техногенного впливу об'єктів енергетики на довкілля.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Peters, Debra PC, et al. "Harnessing the power of big data: infusing the scientific method with machine learning to transform ecology." *Ecosphere* 5.6 (2014): 1-15.

2. Meier, Fred, et al. "Challenges and benefits from crowdsourced atmospheric data for urban climate research using Berlin, Germany, as testbed." *Proceedings of the 9th International Conference on Urban Climate*. 2015.

3. Dias, Daniela, and Oxana Tchepel. "Modelling of human exposure to air pollution in the urban environment: a GPS-based approach." *Environmental Science and Pollution Research* 21.5 (2014): 3558-3571.

4. Chen, Chia-Pang, Cheng-Long Chuang, and Joe-Air Jiang. "Ecological Monitoring Using Wireless Sensor Networks—Overview, Challenges, and Opportunities." *Advancement in Sensing Technology* (2013): 1-21.

5. Интеллектуальный анализ и системное согласование научных данных в междисциплинарных исследованиях / М.З. Згуровский, А.А. Болдак, К.В. Ефремов // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — Т. 49, № 4. — С. 62-75.

6. Алгоритмы интеллектуального анализа данных / Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/top-10-data-mining-algorithms/>

## ВИКОРИСТАННЯ YAMMER В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МЕНЕДЖЕРА

Бодненко Д., Бибка Ю., Власюк В., Катернога С, Коваль Т., Шкляр І.  
*Київський університет імені Бориса Грінченка*

Соціальні мережі — найпопулярніший спосіб проведення вільного часу. У сучасному суспільстві майже не залишилось людей, які б не переплітали соціальні мережі і роботу. А чи можна менеджера поєднати соціальну мережу і ведення бізнесу? Звичайно, що так. За допомогою соціальних мереж можна підключатися до потрібних чатів в організації, шукати інформацію і спільно використовувати її, систематизувати проекти та ідеї та ін. У середині компанії можливо обмінюватися інформацією, ресурсами і бізнес-додатками.

Поточний стан і перспективи глобального розвитку хмарних сервісів, а також аналіз особливостей та динаміки хмарного ринку в Україні наведено в студіях С.Гнатюк, де окреслено перспективи розвитку ринку хмарних обчислень на теренах України [1]. Порівняльний аналіз сучасних моделей побудови, обслуговування та сервісу хмарних технологій проведено в дослідженні О.К. Юдін, Р.В. Зюбіна, Т.В. Зюбін [3].

Інформаційні технології виходять на новий рівень з кожним роком. Тому кожна престижна компанія та організація намагається застосувати і донести до своїх працівників ці інформаційні новинки. Останнім часом багато уваги приділено хмарним сервісам. Хмарний сервіс – це модель забезпечення мережевого доступу до обчислювальних ресурсів (мереж передачі даних, серверів, пристроїв зберігання даних, додатків). До хмарних технологій належать сервіси електронної пошти, карти місцевості, он-лайн редактори документів та графічних матеріалів тощо. [2].

*Дане дослідження має на меті* ознайомитись з можливостями хмарного сервісу Yammer та способами його застосування в професійній діяльності.

Написання цієї статті було пов'язане з досягненням **таких цілей**:

- окреслити специфіку корпоративної соцмережі Yammer як хмарного сервісу;
- дати порівняльну характеристику соціальної мережі Yammer на прикладі програми Кеерteam та месенджерів;
- сформувані практичні аспекти використання мережі Yammer у професійній діяльності менеджера.

Прогрес не стоїть на місці, тепер для зберігання даних можна використовувати не тільки локальні диски, але і «хмарні» сховища, що дозволяють зберігати дані поза власним комп'ютером. За останні кілька років такі ресурси з маленьких тимчасових папок доросли до повноцінного резервного центру, здатного замінити домашню бібліотеку.

Хмарний сервіс – це послуга інтернет-компаній з надання в розпорядження користувача хмарного сховища даних.

Хмарне сховище даних (англ. cloud storage) – модель онлайн-сховища, в якому дані зберігаються на численних розподілених в мережі серверах, що надаються в користування клієнтам, в основному, третьою стороною. На відміну від моделі зберігання даних на власних виділених серверах, придбаних або орендованих спеціально для подібних цілей, кількість або яка-небудь внутрішня структура серверів клієнту, загалом разі, не видна. Дані зберігаються і обробляються в так званій хмарі, яка являє собою, з точки зору клієнта, один великий віртуальний сервер. Фізично ж такі сервери можуть розташовуватися віддалено один від одного географічно, аж до розташування на різних континентах [2].

Зазвичай користувачі використовують опцію «Відправити посилання по e-mail», але це може вирішити тільки частину проблеми.

Все змінюється, коли в життя будь-якої компанії приходить корпоративна соціальна мережа. У нашому випадку, це Yammer, соціальна мережа, у якій можна ділитися відомостями та обговорювати різноманітні питання в середині організації, яка містить функції спеціальних можливостей, завдяки яким люди з обмеженою рухливістю, слабким зором або іншими особливими потребами можуть легше працювати з файлами. На практиці це означає, що для роботи з Yammer можна використовувати сполучення клавіш, не візуальний екран та інструменти розпізнавання мовлення.

Yammer – це корпоративна соціальна мережа, яка допомагає співробітникам будь-якої компанії відкрито співпрацювати і взаємодіяти, в тому числі з партнерами. За допомогою Yammer можна підключатися до потрібних чатів в організації, шукати інформацію і спільно використовувати її, систематизувати проекти, ідеї та ін [4].

У середині компанії можливо обмінюватися інформацією, ресурсами і бізнес-додатками. Також можна знайти і підключитися до потрібних людей для підтримки зв'язку, наявна функція пошуку важливої і актуальної інформації. Yammer вміє створювати групи для спільної роботи в командах і організації, виконувати обмін файлами і збір зворотнього зв'язку. У рамках сервісу можна налаштувати профіль компанії з фото, основну інформацію, навички співробітників і інформацію про кожного [5].

Отже, в ході нашого дослідження ми ознайомились з теоретичним аспектом роботи хмарного сервісу, зібрали інформацію про історію розвитку Yammer. Також провели порівняння соціальної мережі з програмою KeepTeam та месенджерами, дослідили практичні аспекти використання мережі Yammer у роботі менеджера.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Гнатюк С. Л. «Перспективи розвитку ринку хмарних обчислень в Україні» / С. Л. Гнатюк. – Луцьк: РВВ Луцького національного технічного університету, 2013. – 372 с. – (3; вип. 6).



2. Хмарні обчислення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96\\_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F);

3. Юдін О. К. «Сучасні моделі корпоративних мереж на базі хмарних технологій» / О. К. Юдін, Р. В. Зюбіна, Т. В. Зюбін. – Харків: Консум, 2004. – 508 с.

4. Yammer для керівників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.microsoft.com/ru-ru/office/yammer/dlya-rukovoditeleyj.aspx>;

5. Yammer - корпоративна соціальна мережа [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://products.office.com/uk-ua/yammer/yammer-overview>.

## ПРО ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ НАБОРІВ ОСВІТНІХ ДАНИХ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ

Войцун О.Є., Манакова Н.О.  
*ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, м. Харків*

**Вступ.** Для формування і апробації методик викладання, а також для перевірки їхньої ефективності, доволі часто необхідним є проведення експериментальних спостережень та вимірювань різноманітних факторів: успішності, швидкості реакції, мотивації та інших. Проведення таких експериментальних спостережень є досить тривалим заходом, який вимагає залучення значних об'ємів людських, часових та матеріальних ресурсів. Для оптимізації та підвищення якості цих заходів доцільним є попереднє формування протоколу проведення експериментальних спостережень, списку факторів, що оцінюються, а також протоколу подальшої обробки даних, включаючи розвідувальний (EFA) та підтверджуючий факторний (CFA) аналізи. Для такого попереднього планування та вивчення надзвичайно корисними є тестові набори даних, які можуть бути сформовані за наявними попередніми результатами дослідницької групи або знайдені у відкритих репозиторіях даних відповідного профілю

**Постановка проблеми.** Метою цього дослідження було вироблення методики пошуку готових наборів освітніх даних для формування набору факторів і протоколу аналізу для підтвердження цільових гіпотез. Відштовхуючись від досліджуваної авторами тематики, були обрані набори даних з наступними характеристиками респондентів: дані про успішність студентів вищих навчальних закладів з різних дисциплін за кілька років, стать, активність на заняттях, позакласна активність, батьківський вплив на успішність учнів та їх активність в навчальному процесі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасна наукова тенденція до відкритості не тільки публікацій, але й зібраних масивів даних, являє собою

надихаючу можливість для оптимізації часу та ресурсів дослідницької групи [1, 2]. Концепція «відкритої науки» зробила можливою існування великої кількості відкритих баз з освітніми даними, наприклад [3], де дослідник може знайти саме ті набори даних, які йому потрібні або для апробації своєї методики аналізу, або для порівняння з даними, отриманими в результаті проведення власного експерименту. Оглядовий журнал відкритого доступу [2] публікує на постійній основі роботи по наборам даних широкого кола тем в науці та медицині. Такі платформи з даними є не просто базами даних, а середовищем для обміну досвідом щодо використання наборів. Потужною платформою для збору та пошуку необхідних наборів освітніх даних є сайт міжнародної спільноти активних спеціалістів у сфері штучного інтелекту й обробки великих даних Kaggle [4]. Великий вибір готових наборів освітніх даних також можна знайти в репозиторіях міжнародної спільноти інтелектуального аналізу даних в освіті [5] та школи інформатики та комп'ютерних наук університету Каліфорнії в Ірвіні [6]. Серед широкого кола наборів даних дослідник має можливість обрати саме той, який відповідає вимогам дослідження: рівень освіти, роки досліджень, змінні. Також важливо звернути увагу на те, що дані представлені в різних шкалах вимірювання, тобто можуть потребувати додаткової трансформації та масштабування. Про успішний досвід аналізу оцінок на прикладі наборів даних міжнародної програми оцінювання учнів свідчить, наприклад, робота [1], де викладені основні дослідницькі можливості такого досвіду.

**Результати дослідження.** В коло дослідження були взяті як сайти державних установ різних країн, так і спеціалізовані сайти приватного характеру, з яких найбільш релевантними виявились платформи [3-6]. Крім вищезазначених можливостей, необхідно підкреслити ще одну позитивну сторону репозиторіїв з готовими наборами даних: ці набори вже проаналізовані великою кількістю дослідників, які викладають свої результати у відкритий доступ, обговорюючи їх. Таким чином, можна порівняти різні інструменти для аналізу даних, повчитися на чужих помилках, поставити запитання на відповідних форумах. Це значно економить час і матеріальні засоби для проведення експерименту.

Відповідно до мети дослідження, було вироблено загальну методику пошуку готового набору даних для розробки протоколу дослідження та формування факторів. Запропонована методика виглядає наступним чином:

0 етап. Формування концепції та цілей дослідження, кола можливих факторів, попередніх гіпотез.

*1-й етап. Вибір набору даних.*

1.1 виявити та ознайомитись з репозиторіями готових наборів даних відповідно до галузі дослідження, бо зазвичай вони мають певну профільну направленість. Окрему увагу слід звернути на обмеження на використання інформації з репозиторіїв чи специфічний варіант доступу.

1.2 провести попередній відбір кількох наборів даних для аналізу відповідно до умов експерименту, як-то: змінні та незмінні фактори,

характеристики респондентів, формат файлу з даними; оцінити за 5-зірковою моделлю Тіма Бернерса-Лі [7];

1.3 уважно ознайомитись з супровідною документацією до наборів, а також з повідомленнями на форумах, що стосуються цих наборів;

1.4 обрати набір, що відповідає висунутим дослідницьким вимогам;

*2-й етап. Формування протоколу аналізу даних.*

2.1 підготувати дані для аналізу: прибрати зайві, заповнити або врахувати для аналізу пропущені значення;

2.2 провести описову статистику, обираючи певні міри (центральної тенденції або мінливості) в залежності від шкал вимірювання даних;

2.3 обрати методи та інструменти для проведення аналізу;

2.4 сформулювати попередній протокол аналізу в залежності від цільових гіпотез;

2.5 провести аналіз даних набору обраними методами;

*3-й етап. Висновки та формування вимог для експериментального дослідження*

3.1 за результатами проведеного аналізу перевірити адекватність обраного протоколу аналізу і у випадку його неоптимального результату доцільним є коригування протоколу і повторення пунктів 1-5 2-го етапу запропонованої методики пошуку.

3.2 використати результати аналізу для планування експериментального дослідження, формування і апробації протоколу даних, підготовки скриптів обробки даних.

Після роботи з відкритими наборами даних доцільно поділитися своїм досвідом їхнього використання у вигляді відгуків чи висновків на відповідному форумі, а також при нагоді пам'ятати про можливість додавання свого власного набору даних. Звичайно це не є обов'язковим до виконання, бо залежить від умов проведення конкретного дослідження, тож залишається на особистий вибір дослідника. Але, крім підтримки концепції відкритої науки, це дає певні переваги щодо підвищення власного цитування внаслідок використань ваших відкритих наборів даних, та залучення наукового товариства до обговорення.

Вище запропонована методика була випробувана на дослідженнях різних тематик, включаючи сферу освіти. Зокрема для оцінювання якості процесу освіти було обрано кілька наборів даних, чий параметри відповідали меті подальших досліджень. Було висунуто гіпотези відносно впливу різних факторів на успішність студентів. Згідно обраного протоколу аналізу даних у програмному середовищі для статистичних обчислень, аналізу та представлення даних в графічному вигляді R, був обраний набір даних в форматі .csv, тобто у файловому форматі, у якому поля відокремлені символом коми. Для перевірки висунутих гіпотез в залежності від шкал вимірювання даних були проведені наступні види факторного аналізу: розрахунок критеріїв Хі-квадрат, Краскела-Уолеса, U-критерій Мана-Уїтні, а також кореляція Спірмена. В результаті проведення дослідження були виявлені слабкі місця набору даних. Так, для перевірки певної цільової гіпотези не вистачило

інформації щодо рівня освіти у батьків, а також про позакласну активність учнів. Крім того, деякі дані були зібрані з використанням порядкових шкал, що звузило коло можливих аналітичних методів. Враховуюче це, був спланований експеримент, який враховував ці висновки та підвищив його якість.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження баз готових наборів даних, що є вільними у доступі, дозволяє зробити припущення про можливість їхнього використання для проведення аналізу даних і вироблення майбутньої стратегії досліджень інших сфер діяльності людини, окрім освітньої. В результаті проведеного дослідження було запропоновано методика пошуку готового набору даних для розробки протоколу дослідження та формування факторів, яку планується використати в майбутніх дослідженнях.

В процесі пошуку готових наборів освітніх даних було виявлено велику кількість даних закордонних джерел, та, нажаль, не було знайдено вітчизняних наборів даних, що відповідали б обраним параметрам вибірок як в якісному, так і в кількісному аспекті. На основі обраних наборів даних буде проведено апробацію обраної методики дослідження, висунуто уточнення та вироблено рекомендації щодо проведення реального дослідження в університеті, по проведенню якого буде сформовано набір освітніх даних українських студентів. Це дозволить поділитися і готовим набором даних, і досвідом в його аналізі з дослідниками з інших країн за допомогою форумів на відповідних сайтах репозиторіїв з даними для розширення можливостей міжнародної співпраці дослідників з різних країн.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Anderson, John O.; Lin, Huann-Shyang; Treagust, David F.; Ross, Shelley P.; Yore, Larry D. Using Large-scale Assessment Datasets for Research in Science and Mathematics Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*. – 2007. – 5 (4). – p. 591–614.
2. Dataset Papers in science. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.hindawi.com/journals/dpis/> (дата звернення 28.04.17).
3. Institute of Education Science [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ies.ed.gov/funding/datasets.asp> (дата звернення 28.04.17).
4. Kaggle [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kaggle.com> (дата звернення 28.04.17).
5. International Educational Data Mining Society [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.educationaldatamining.org/resources> (дата звернення 28.04.17).
6. Machine Learning Repository [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://archive.ics.uci.edu/ml/> (дата звернення 28.04.17).
7. Krzysztof Janowicz, Pascal Hitzler, Benjamin Adams, Dave Kolas, and Charles Vardeman. Five Stars of Linked Data Vocabulary Use. *Semantic Web 0*. – 2014. – 1–0, p. 1-4.

# **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО МОНІТОРИНГУ ЗМІНИ ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІД ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГОПОТОКІВ В МАТЕРІАЛІ КОНСТРУКЦІЇ, ЩО ПЕРЕБУВАЄ ПІД ДІЄЮ НАВАНТАЖЕНЬ**

Габльовська Н.Я., Кононенко М. А.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м.Івано-Франківськ*

Розроблення методів та засобів оцінювання енергетичних процесів, що виникають протягом структурних перетворень у момент тріщиноутворення та зародження мікротріщин у металах та конструкціях, які перебувають під дією навантаження, є невід'ємною задачею вирішення проблеми контролю технічного стану напружених конструкцій та прогнозування їх подальшої експлуатації під навантаженням.

Стан у якому перебувають металеві конструкції протягом експлуатації визначається як напружено-деформований, що характеризується зміною фізико-механічних характеристик металу, внаслідок утворення і накопичення мікропошкоджень на атомно-молекулярному рівні, зародження несучільностей у структурі матеріалу і супроводжується активізацією енергопотоків в зоні утворення мікродефекту.

Науковцями [1, 2] описано методи ідентифікації та прогнозування дефектів, що розвиваються, за акустичним випромінюванням, а також досліджено основні характеристики звукового випромінювання при фазових переходах та магнітоакустичних явищах.

Одним із недоліків, який обмежує широке застосування методу акустичної емісії є складність розшифрування результатів контролю через накладання на хвильовий процес акустичної емісії паразитних акустичних параметрів багатократно відбитих хвиль, шумів, довкілля [3]. З метою підвищення інформативності контролю напружено деформованого стану матеріалів слід розглянути інші можливі джерела енергопотоків окрім акустичної емісії, що характеризують напруження та подальше дефектоутворення і, в кінцевому рахунку, руйнування.

Локальні об'єми, які відповідають за руйнування, знаходяться в квазіаморфному стані, а між процесами механічного руйнування і плавлення існує структурно-енергетична аналогія. Фізичні процеси, що при цьому відбуваються далекі від термодинамічної рівноваги і їм властиві нерівноважні фазові переходи, що відповідають особливій точці – точці біфуркації, під час досягнення якої проходить спонтанна зміна властивостей середовища, що зумовлена зміною дисипативних структур, які формуються в процесі обміну енергією системи з зовнішнім середовищем.

Задачі дослідження структурно - фазових перетворень у металі та конструкціях, що перебувають, у напружено-деформованому стані, із застосуванням синергетичних підходів, та визначення залежностей між параметрами, що найбільш повно характеризують процеси зародження, накопичення та поширення несутільностей структури матеріалу від прикладеного навантаження формулюють завдання, вирішення яких потребують побудови і програмної реалізації моделі комплексного оцінювання моменту зародження мікротріщини, модельного оцінювання універсальних залежностей між параметрами, що описують структурні перетворення під час зародження, накопичення та розвитку мікротріщин.

Для вирішення даної задачі було запропоновано здійснити моделювання температурних розподілів на зовнішніх поверхнях досліджуваного об'єкта контролю в момент утворення мікротріщини. Розроблена термодинамічна модель процесу зародження мікротріщин у напружено-деформованому тілі дозволила оцінити зміну температури на поверхні металевої конструкції в момент зародження мікротріщини і в результаті здійсненого розрахунку в середовищі програмного пакету Flex PDE компанії PDE Solution і отримати температурні розподіли по площі верхньої грані та по горизонтальній і вертикальній площях перерізу зразка в залежності від глибини залягання мікротріщини, що дало можливість побудувати залежності зміни температури від глибини залягання мікротріщини.

Виходячи з проведених теоретичних досліджень та аналізу практичних результатів постає задача розроблення комп'ютеризованої системи комплексного контролю, за допомогою якої буде можливість здійснювати реєстрацію змін енергопотоків, що генеруються у матеріалі, та за значеннями отриманих інформативних параметрів, одержаних за допомогою контактних швидкодіючих температурних мікроелектронних сенсорів та ширококутових давачів акустичної емісії, встановлювати момент зародження мікротріщин та прогнозувати її подальший розвиток.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Філоненко С. Ф. Акустична емісія. / Філоненко С.Ф. – Київ, 1999. – 304 с.
2. Кившик В.Ф., Клепиков В.Ф., Кузнецова Р.И. Фазовые и структурные превращения как источник акустической эмиссии // Металлы и сплавы: Фазовые превращения, структура, свойства. Тезисы докл. Мемориального симпозиума академика В.Н.Гриднева 21-25 сентября 1998 г. - Киев: ИМФ. - 1998. - С.28.
3. Prognostics and health management in nuclear power plants: a review of technologies and applications / J. B. Coble, P. Ramuhalli, L. J. Bond et al. / Report PNNL-21515. – Richland: Pacific Northwest National Laboratory, July 2012. – 124 p.

## **ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОТИЗОВАНОЇ РУКИ-МАНІПУЛЯТОРА І ПРИНЦИПІВ КЕРУВАННЯ ЇЇ МОДЕЛЛЮ**

Горбатовський Д.В., Абрамов В.О.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

Руки-маніпулятори знаходять все більше розповсюдження у виробничих та побутових сферах. Їх різноманітність дозволяє збирати будь-які механізми, або механізувати виконання будь-яких дій. Такі маніпулятори є основним робочим органом промислових і побутових роботів. Промислові роботи з числовим програмним управлінням (ЧПУ) є важливими компонентами автоматизованих гнучких виробничих систем (ГВС), які дозволяють значно збільшити продуктивність праці. Типове застосування роботів стосується таких операцій, як зварювання, фарбування, складання, вибірка та встановлення, пакування, контроль продукції та випробування, котрі виконуються з високою надійністю, швидкістю і точністю.

Поштовхом до появи маніпуляторів промислового застосування стало початок ядерної епохи. У 1947 році в США групою співробітників Аргонської національної лабораторії на чолі з Р. Гёрцем був розроблений перший автоматичний електромеханічний маніпулятор, що повторює рухи людини-оператора і призначений для переміщення радіоактивних матеріалів. Виконувати за допомогою даного маніпулятора такі операції, як обертання гайкового ключа або позиціонування предметів на поверхні, було складно, оскільки ніякого зворотного зв'язку по силі він не забезпечував; проте вже в 1948 році компанія «General Electric» розробила маніпулятор «Хенді Мен» (англ. Handy Man), в якому такий зворотний зв'язок був і оператор міг сприймати сили, що впливають на захват маніпулятора [1-3].

У 1959 році фірма «Консолидейтед Корпорейшн» (США) опублікувала опис маніпулятора з числовим програмним управлінням (ЧПУ), а в 1960-1961 рр. в американській пресі з'явилися перші повідомлення про маніпуляторах «Transferrobot» і «Eleximan» з програмним управлінням для автоматизації складальних і інших робіт [4].

У різних областях діяльності людини є потреба замінити кисть людини на роботизовану руку-маніпулятор. Були досліджені маніпулятори, що повторюють людську кисть, їх конструкції і основні принципи та види виконання дій з захоплення маніпулятором різних предметів. Конструкція такого маніпулятора досить складна, не економічна і ненадійна і її слід оптимізувати. Критерієм складності маніпулятора є кількість і складність всіх його механізмів (число найпростіших механізмів - шарнірів і число пальців).

Мета даної роботи: розробити оптимальну конструкцію і принцип дії маніпулятора, що виконує основні функції властиві кисті людської руки, в звичайних побутових умовах і не вимагають виконання специфічних професійних дій.

Проведемо порівняльне дослідження питання скільки ж пальців і шарнірів необхідно для виконання найпростіших дій властивих універсального маніпулятору при виконанні основних видів захоплення. Порівняння проводиться з людською долонею. Людська кисть має складну конструкцію і виконує багато складних дій. Розглянемо спрощену конструкцію і тільки найпростіші дії людської кисті. Кисть складається з 5 пальців по 3 суглоба в кожному, кут вигину суглоба близько  $90^{\circ}$ , пальці розташовані в 1 ряд і розсуваються (відстань між ними збільшується), а один палець (великий) може перебудовуватися у другий ряд. Управління кожним суглобом індивідуально можливо.

Наведена нижче таблиця містить огляд числа активно використовуваних пальців і суглобів для виконання основних видів захоплень рукою людини різних предметів:

№	Види захоплення для яких створюється маніпулятор	Число активних пальців	Число активних суглобів (шарнірів) на кожному пальці	Розташування пальців (число рядів)	Рівномірне згинання всіх суглобів
1	Захоплення плоского тонкого легкого предмета	2	1	2	ні
2	Захоплення плоского товстого важкого предмета	3	2	2	ні
3	Захоплення циліндричного предмета малого діаметра	3	2-3	2	так
4	Захоплення циліндричного предмета великого діаметра	3	2	2	так
5	Захоплення кулястого предмета малого діаметра	4	3	2	ні
6	Захоплення кулястого предмета великого діаметра	5	3	2	так
7	Захоплення дрібних предметів будь-якої форми	2-3	1	2	ні
8	Притиснути плоский предмет до поверхні	3	0	1	так
9	Притиснути округлий предмет до поверхні	3	2	1	так
10	Утримати важкий предмет на долоні	3	0	1	так
11	Односторонній захоплення циліндричного предмета	3	3	1	так



Аналіз таблиці показує, що в близько 90% захоплень активно використовуються тільки три пальці і два суглоба, інші використовуються неефективно і тільки для підстраховки. У рядку 6 використовується 5 пальців тільки для збільшення ширини охоплення предмета великого діаметру. А якби відстань між пальцями було б великим, то вистачило б і трьох пальців.

Згинання всіх 3-х суглобів використовується рідко і навіть в цих випадках можна обійтися двома.

Захвати з дворядним розташуванням пальців використовується дуже часто.

Не завжди суглоби згинаються рівномірно і одночасно. Дуже часто потрібна робота тільки частини суглобів.

Як висновки можна сформулювати такі вимоги до оптимальної конструкції маніпулятора:

1. Для виконання більшості основних функцій маніпулятора, що імітує кисть руки людини досить трьох пальців по два шарніра в кожному.
2. Відстань між пальцями повинно мати можливість збільшуватися
3. Пальці повинні бути розташовані в один ряд з можливістю створення другого ряду пальців шляхом переміщення частини пальців в другий ряд (у даному випадку це має бути один палець).
4. Кожен суглоб повинен мати можливість згинатися індивідуально незалежно від інших. Кут повороту шарніра у пальця, що переміщується у другий ряд має бути до  $180^\circ$ .

На Рис.1 показана схема конструкції кисті, що імітує кисть людини.

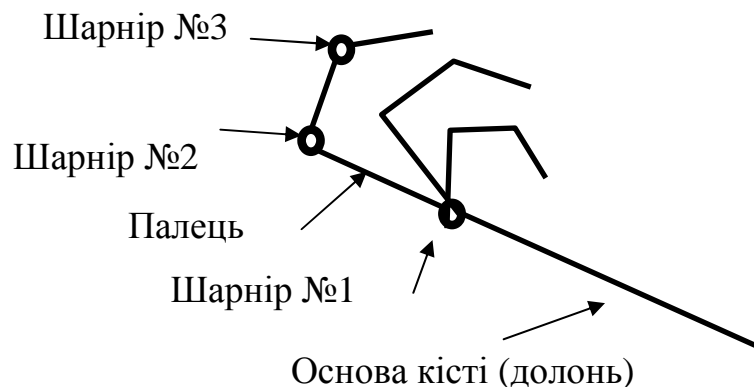


Рис.1. Схема конструкції пальців

Збільшити кут повороту шарнірів пропонується для перебудови пальців в два ряди. Оптимальним є кут до  $180^\circ$ . Це дозволить створювати другий ряд з будь-яким числом пальців. Використовувати тільки три пальці пропонується для спрощення маніпулятора. При цьому шарнір №1 повертається на кут до  $180^\circ$  утворюючи другий ряд пальців.



беруться для екстраполяції потоку поля для будь-якого значення параметра, що значно швидше прямого моделювання. Дані оптимізації аналізуються за допомогою самоорганізованих карт.

Означена методика дозволяє чітко представлення наборів даних, що лежать в високорозвинених просторах. Самоорганізовані карти використовуються для забезпечення чіткого розуміння в механізмах для оптимізації процесу. Цей підхід можна коротко пояснити як вивчення топології системи рівнянь в частинних похідних шляхом обчислень, створення бази знань (даних розрахунків для різних параметрів задачі), після чого наступні обчислення проводяться не на основі пакетів прикладних програм, а з допомогою алгоритмів апроксимації. Це дає високу точність і значне скорочення часу обчислень порівняно з розрахунками за вихідними пакетами програм (в середньому до 10 разів) і зниження вартості обчислень.

Метод параметризації через послідовне диференціювання вихідної системи рівнянь [1,2] заснований на ідеї диференціювання крок за кроком вихідних рівнянь в частинних похідних за параметрами, які змінюються від задачі до задачі та викликають необхідність великої кількості обчислень в схожих задачах. Повний розв'язок синтезується як розклад в ряд Тейлора за параметрами, базуючись на знайдених похідних за параметрами. Метод простий та економічним. Так, стаціонарні рівняння Нав'є-Стокса

$$F(q(p), p) = 0, \quad (1)$$

де  $F$  – узагальнений вектор потоку (маси, імпульсу, енергії), який містить конвективні і в'язкі потоки, а  $(\rho, \rho V, \rho E)$  – консервативні змінні (функції задачі). Тут  $q$  і  $p$  – змінні параметри задачі. Перша похідна від виразу (1):

$$\frac{\partial F}{\partial q}(q, p) \cdot q^{(1)} \cdot \Delta p + \frac{\partial F}{\partial p}(q, p) \cdot \Delta p = 0, \quad (2)$$

де  $q^{(1)}$  – похідна першого порядку від параметра  $q$  за вектором конструкційних параметрів  $p$ . Величини  $G = \frac{\partial F}{\partial q}$  утворюють Якобієву матрицю, а  $R(q, p, \Delta p)$  – вектор-стовбець правих частин рівняння (2). Похідні вищих порядків від функції  $q$  за параметрами  $p$  можна легко обчислити послідовним диференціюванням рівняння (2) за параметрами  $p$  наступним чином:

$$G \cdot q^{(n)} \cdot \Delta p = R^{(n-1)} - \sum_{i=1}^{n-1} C_{n-1}^i G^{(i)} \cdot q^{(n-i)} \cdot \Delta p. \quad (3)$$

Далі апроксимація функцій задачі може бути представлена у вигляді розкладів ряду Тейлора за модифікованим вектором параметрів  $p + \Delta p$ :

$$\tilde{q} = q(p) + q^{(1)} \cdot \Delta p + \dots + \frac{q^{(n)}}{n!} \cdot (\Delta p)^n = q(p + \Delta p) + O((\Delta p)^{n+1}), \quad (4)$$

звідки з точністю до величин порядку  $(\Delta p)^{n+1}$  рівняння (1) є

$$F(\tilde{q}, p + \Delta p) = 0 + O((\Delta p)^{n+1}). \quad (5)$$

Модель (1)-(5) була успішно протестована і дала прибутки фірмі П. Ферранда, проф. Ун-ту Ліону, в комерційних розрахунках аерокосмічної тематики. Частину робіт виконували у спільно з Королівським технологічного інституту під керівництвом проф. Т. Франссона, з яким автор співпрацює з 1998 р. Мета даної роботи – розвинути запропоновану ідею розв'язання

нестационарних рівнянь математичної фізики зведенням їх до стаціонарних з використанням рядів Тейлора на дискретних проміжках часу.

Комбінований дискретно-просторовий алгоритм з використанням розкладів Тейлора за часом був розроблений і апробований на декількох задачах [3,4]. Крайові задачі для рівнянь математичної фізики другого порядку за простором і першого порядку за часом описують багато різних фізичних процесів з механіки рідини, тепло- і масопереносу і т.п. Велика кількість методів була розроблена для їх рішення, як аналітичного, так і чисельного [5-7]. Алгоритм чисельного розв'язку крайових задач будь-якого порядку за простором і першого порядку за часом запропонований таким:

- дискретизація просторової області і рівнянь за одним з відомих методів,
- послідовне обчислення похідних за часом диференціюванням рівнянь,
- апроксимація розв'язку крайової задачі у вигляді ряду Тейлора, використовуючи отримані похідні.

Система рівнянь тривимірного нестационарного руху в'язкої нестисливої рідини представляється в наступному векторному вигляді:

$$\operatorname{div} \vec{v} = 0, \quad \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \vec{v} \nabla \vec{v} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \Delta \vec{v} + \vec{f}, \quad \frac{\partial T}{\partial t} + \vec{v} \nabla T = \frac{1}{\rho c} \operatorname{div}(\lambda \nabla T) + \Phi, \quad (6)$$

де  $\vec{v} = \{v_x, v_y, v_z\}$ ,  $\vec{f} = \{f_x, f_y, f_z\}$  - вектори швидкості та зовнішньої сили. Розглядається декартова система координат  $x, y, z$ ,  $\rho, \mu, \lambda$  - відповідно, щільність, динамічний коефіцієнт в'язкості та коефіцієнт теплопровідності,  $\nu$  - кінематичний коефіцієнт в'язкості і  $c$  - питома теплоємність,  $\nabla, \Delta$  позначають градієнт та оператор Лапласа,  $\Phi$  - дисипативна функція. Відповідні початкові умови задаються в розглядуваній тривимірній області  $\Omega$ :

$$t = 0, \quad \vec{v} = \vec{v}_0(x, y, z), \quad p = p_0(x, y, z), \quad T = T_0(x, y, z), \quad (x, y, z) \in \Omega, \quad (7)$$

а також граничні умови – на границі області  $(x, y, z) \in \Gamma$ .

Для розв'язку крайової задачі (6), (7) перепишемо її у вигляді:

$$\operatorname{div} \vec{v} = 0, \quad \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = \vec{F}(\vec{v}, \nabla \vec{v}, \vec{f}) - \frac{1}{\rho} \nabla p, \quad \frac{\partial T}{\partial t} = F_T(\vec{v}, T, \nabla T, \nabla \vec{v}), \quad (8)$$

$$\vec{F}(\vec{v}, \nabla \vec{v}, \vec{f}) = \nu \Delta \vec{v} - \vec{v} \nabla \vec{v} + \vec{f}, \quad F_T(\vec{v}, T, \nabla T, \nabla \vec{v}) = \Phi + \frac{1}{\rho c} \operatorname{div}(\lambda \nabla T) - \vec{v} \nabla T, \quad \vec{F} = (F_x, F_y, F_z) -$$

вектор правих частин рівняння збереження імпульсу без градієнта тиску. Всі величини відомі в початковий момент часу, а для наступного моменту обчислюються за обраним кроком у часі за розкладами в ряди Тейлора:

$$\vec{v} = \vec{v}_0(x) + \left( \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} \right)_0 \Delta t + \frac{1}{2!} \left( \frac{\partial^2 \vec{v}}{\partial t^2} \right)_0 (\Delta t)^2 + \frac{1}{3!} \left( \frac{\partial^3 \vec{v}}{\partial t^3} \right)_0 (\Delta t)^3 + o((\Delta t)^3), \quad (9)$$

$$T = T_0(x) + \left( \frac{\partial T}{\partial t} \right)_0 \Delta t + \frac{1}{2!} \left( \frac{\partial^2 T}{\partial t^2} \right)_0 (\Delta t)^2 + \frac{1}{3!} \left( \frac{\partial^3 T}{\partial t^3} \right)_0 (\Delta t)^3 + o((\Delta t)^3).$$

Тут  $\Delta t$  - обраний крок за часом для заданої кінцево-різницевої сітки. Наближений розв'язок (9) обчислюється з заданою точністю по  $\Delta t$ .

Чисельний розв'язок другого порядку точності за часом, на відміну від першого порядку, вимагає обчислення похідних від тиску, тому що рівняння (8) перетворюються до наступних

$$\frac{\partial}{\partial t}(\operatorname{div} \vec{v})=0, \quad \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t}\right)=\frac{\partial^2 \vec{v}}{\partial t^2}=\frac{\partial \vec{F}}{\partial t}-\frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial t} \nabla p, \quad \frac{\partial^2 T}{\partial t^2}=\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)=\frac{\partial F_T}{\partial t}, \quad (10)$$

$$\frac{\partial \vec{F}}{\partial t}=\nu \Delta\left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t}\right)+\frac{\partial \vec{f}}{\partial t}-\left[\left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t}\right) \nabla \vec{v}+\vec{v} \nabla\left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t}\right)\right], \quad \frac{\partial F_T}{\partial t}=\Phi_1+\frac{1}{\rho c} \operatorname{div}\left[\lambda \nabla\left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)\right]-\vec{v} \nabla\left(\frac{\partial T}{\partial t}\right)-\nabla T\left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t}\right).$$

І так далі. Наприклад, диференціюючи (10) з урахуванням описаного, чисельну схему третього порядку точності за часом можна отримати так:

$$\frac{\partial^3 \vec{v}}{\partial t^3}=\frac{\partial^2 \vec{F}}{\partial t^2}-\frac{1}{\rho} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \nabla p, \quad \frac{\partial^3 T}{\partial t^3}=\frac{\partial^2 F_T}{\partial t^2}, \quad (11)$$

де  $\frac{\partial^2}{\partial t^2} \nabla p$  обчислюється на базі раніше отриманих формул для першого і другого порядку точності.

Аналіз і тестування показали [3,4] високу ефективність алгоритму і його легку реалізацію. Можливе застосування і на інші подібні системи рівнянь математичної фізики першого порядку за часом будь-якої розмірності та порядку за простором. Питання про стійкість методу поки що відкрите. Порівняння розв'язку з аналітичним розв'язком за методом дробових похідних [6] показало повну збіжність. Комп'ютерне моделювання для теплової задачі частинки, що рухається в рідині, дало близькі результати другого і третього порядку точності за часом, тому наближення вище другого порядку не були потрібні. Розв'язки з точністю 1-5 порядку займали незначний час, а з шостого починалось суттєве зростання часу обчислень.

Розглянуті приклади показали ефективність і простоту запропонованого алгоритму. Порядок рівнянь за просторовими змінними не має значення. Метод дозволяє порівняно легко збільшувати точність за часом, до п'ятого порядку, зводячи розв'язок нестационарної крайової задачі для системи рівнянь в частинних похідних до розв'язку послідовності стаціонарних крайових задач на кожному кроці за часом. Подальше дослідження методу та його валідація мають бути проведені на інших крайових задачах. Наприклад, обмеження щодо часового кроку та оптимізація його вибору, оптимальний порядок чисельного розв'язку за часом та інші питання мають бути досліджені більш докладно в майбутніх роботах.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Soulat L., Ferrand P., Moreau S., Aubert S., Buisson M. Efficient optimisation procedure for design problems in fluid mechanics// Computers&Fluids.- 2013.-Vol.- 82.- № 15.- P. 73-86.
2. Moreau S., Aubert S., Grondin G., Ferrand P. Optimization of a fan blade cascade using the parametric flow solver Turb?opt/ Proc. ASME 2006 Joint U.S.-Europ. fluids eng. summer meeting.- N.Y., USA, FEDSM2006-98543.

3. Kazachkov I.V. A combined space discrete algorithm with a Taylor series by time for CFD// WSEAS Transactions on fluid mechanics.- Issue 1, Volume 6, January 2011.- P. 51-69.
4. Kazachkov I., Sergeichik Ye. Application of combined space discrete numerical algorithm with a Taylor series by time for simulation in continua/ Proc. 4<sup>th</sup> IASME/WSEAS Int. Conf. on continuum mechanics (CM'09).- Cambridge, UK.- February 24-26, 2009.- p. 120-125.
5. Anderson D.A., Tannehill J.C., Pletcher R.H., Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer: McGraw-Hill.- New York.- 1984.
6. Бабенко Ю.И. Тепло- и массоперенос.- Ленинград: Химия.- 1986.
7. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов для решения многомерных краевых задач математической физики.- Новосибирск: Наука.- 1967.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ МУЗИЧНОЇ САМООСВІТИ ДОРΟΣЛИХ**

Коваленко О.М.

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
м. Київ*

У публікації [2] зазначено, що стрімкий і бурхливий розвиток web-технологій розкриває сучасній людині нові можливості, тим самим допомагаючи їй відповідати вимогам суспільства, удосконалюватися через самоосвіту і саморозвиток. Нині інформаційно-комунікаційні технології надають безліч можливостей для будь-якого користувача і задовольняють різноманітні інформаційні запити сучасної людини. У сучасних умовах, не тільки професійні музиканти, а і любитель використовуючи інформаційно-комунікаційних технологій можуть самостійно створювати музичні твори та займатися самоосвітою.

Наразі вважаємо за необхідне проаналізувати сучасні інформаційні ресурси в мережі Інтернет щодо проблематики створення електронної музики, розглянути їх змістовне наповнення та відкритість (у нашому розумінні - безкоштовний доступ). Оскільки, попередні публікації автора [1; 3] були спрямовані на аналіз особливостей використання цифрових аудіо робочих станцій для створення електронної музики, тому для продовження дослідження у цьому напрямі, було виокремлено ряд інформаційних ресурсів, що можуть бути використані для музичної самоосвіти, а саме для створення музичних творів. Серед них:

1. Школи електронної музики (проаналізовано російськомовних 10), що мають власні сайти і пропонують послуги групового чи індивідуального навчання створенню електронної музики, діджеїнгу, музичному дизайну, аранжуванню, теорії музики, звукорежисурі та ін. Окремі з них також, пропонують індивідуальне консультування із перелічених напрямків та онлайн

навчання з використанням таких програм як Skype, oVoo та TeamViewer. Серед зарубіжних шкіл (проаналізовано 10) електронної музики, що мають власні сайти та пропонують послуги навчання створенню електронної музики, діджеїнгу, музичному дизайну, аранжуванню, теорії музики, мікшуванню та ін. Деякі з них пропонують можливість онлайн навчання та консультування з питань створення музики, звукорежисури, музичного дизайну та ін.

2. Сайти, що присвячені музичній самоосвіті дорослих, а саме створенню електронної музики, музичному дизайну, аранжуванню, мікшуванню та музичній грамотності. На даних сайтах представлено ряд відеокурсів зі створення електронної музики та діджеїнгу, як платних так і безкоштовних, відеоуроки та аудіо матеріали, статті на тему створення електронної музики. Також, окремі ресурси пропонують послуги онлайн консультування з питань пов'язаних зі створенням електронної музики та додаткові матеріали: файли проектів, бібліотек і семплів, плагіни. Користувачам пропонується оформити підписку та отримувати оновлення на пошту. На певних сайтах є можливість отримати доступ до великої бази відеоматеріалів, присвячених створенню електронної музики на визначений термін (місяць, рік). На певних порталах є можливість авторизованим користувачам розміщувати власні твори на сайті та приймати участь в обговоренні як своїх так і чужих робіт. Також, розглянуто 3 зарубіжні сайти на яких представлені відеоуроки, інтерв'ю з відомими продюсерами, аранжувальниками та звукорежисерами, статті, інструкції по роботі з плагінами, обзори плагінів та аудіо обладнання. Наведемо перелік 11 російськомовних та 3 зарубіжних сайтів, присвячених створенню електронної музики: «Створення електронної музики» (<http://fierymusic.ru>); «Hip-hop по-руски» (<http://hiphop.co.ua>); «Створення електронної музики за допомогою програми FL Studio» (<http://fl-studiopro.ru>); «Навчальний портал по роботі зі звуком та музикою» (<http://www.master-skills.ru>); «Музичний онлайн коледж» (<http://study-music.ru>); «Енциклопедія звука Wikisound» (<http://wikisound.org>); «Відеошкола комп'ютерної музики» (<http://www.virtualstudy.ru>); «Російськомовний портал програми FL Studio» (<http://fl-studio.ru>); «Музичний портал CJ City» (<http://cjcity.ru>); «Створення музики на комп'ютері» (<http://noiws.ru>); «Все про просування діджеїв» (<http://famousdjs.ru>); «How to make electronic music» (<http://howtomakeelectronicmusic.com>); «Ask Audio» (<https://ask.audio>); «Pensado Place» (<http://www.pensadosplace.tv>).

3. Канали відеосервісу Youtube, на яких розміщуються відеозаписи стосовно створенню електронної музики, мікшуванню, музичному дизайну, діджеїнгу та ін., як від відомих продюсерів, аранжувальників і звукорежисерів світу, так і від любителів. Створивши акаунт на даному сервісі, можна оформити підписку та отримувати оновлення вибраних каналів. Перелік 12 проаналізованих каналів сервісу відеохостингу Youtube: «FL Studio PRO» (<https://www.youtube.com/user/djasprotv>); «MUZBIZNESOFFICIAL» (<https://www.youtube.com/user/MUZBIZNESOFFICIAL>); «Wikisound – енциклопедія звуку» (<https://www.youtube.com/user/wikisounds>); «TheTunes Ru» (<https://www.youtube.com/user/TheTunesRu>); «Pro Mixing»

([https://www.youtube.com/channel/UC78AxtUR\\_fNCC4qgeKr95oA](https://www.youtube.com/channel/UC78AxtUR_fNCC4qgeKr95oA)); «Офіційний канал Андрія Вахненко (Andi Vax) – продюсера, звукорежисера» (<https://www.youtube.com/user/andivax/featured>); «Канал Олексія Разумова – аранжувальника, звукорежисера» (<https://www.youtube.com/user/cjslickmusic>); «zwookru» (<https://www.youtube.com/user/zwookru>); «Future Music Magazine» (<https://www.youtube.com/user/FutureMusicMagazine>); «John Olin» (<https://www.youtube.com/user/tjsound3>); «Ost & Meyer Tutorials» (<https://www.youtube.com/user/ostandmeyertutorials>); «Image-Line» (<https://www.youtube.com/user/imageline>).

4. Спеціалізовані журнали – «Музыка и электроника» (<http://www.muzelectron.ru>) та «Медиамузыка» (<http://www.mediamusic-journal.com>) у яких публікуються статті на тему використання інформаційних технологій в музичній освіті.

5. Сторінки і групи у соціальних мережах. У «Facebook» (проаналізовано 6 сторінок і 2 групи), що містять інформацію щодо музичної самоосвіти дорослих. Ці сторінки та групи об'єднують користувачів, які цікавляться питаннями створення електронної музики, музичного дизайну, мікшування та ін. За допомогою груп та сторінок соціальної мережі користувачі можуть обмінюватися інформацією у вигляді статей, аудіо- та відеоматеріалів, рекомендацій щодо створення електронної музики. У мережі «Вконтакте» (проаналізовано 8 груп) розміщено інформацію щодо створення електронної музики у вигляді статей, відеоуроків, аудіозаписів та рекомендацій адміністраторів групи та інших користувачів. Також, часто у цих групах проводяться опитування щодо використання різноманітних програм та плагінів.

6. Форуми (проаналізовано 8) на яких користувачі спілкуються з однодумцями, отримують інформацію стосовно вибору програм, плагінів, обладнання, рекомендації щодо їх використання, поради та відгуки стосовно власної творчості.

В результаті проведеного аналізу вітчизняних та зарубіжних інформаційних ресурсів, робимо такі висновки: 1) існує велика кількість зарубіжних інформаційних ресурсів, в тому числі російськомовних, на яких розміщено матеріали стосовно музичної самоосвіти. Більшість інформаційних матеріалів розповсюджується безкоштовно та існує можливість придбання відеокурсів або проходження онлайн тренінгів; 2) лише один вітчизняний ресурс (<http://hiphop.co.ua>) нами визначено як той, що призначений для музичної самоосвіти дорослих, проте він містить недостатню кількість інформації стосовно створення електронної музики; 3) зарубіжні сайти присвячені музичній самоосвіті дорослих зазвичай мають відповідні групи або сторінки у соціальних мережах, а також свої канали на Youtube; 4) серед проаналізованих web-ресурсів є як персональні блоги, так і спеціалізовані навчальні сайти, матеріали на яких розміщують фахівці в галузі аранжування, музичного дизайну та звукорежисурі.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Коваленко О.М. Особливості використання цифрових аудіо робочих станцій, призначених для створення електронної музики в умовах



неформальної освіти дорослих / Коваленко О.М. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – №3 (53). – С. 178-196. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.

2. Пичугина И.С. Открытые веб-ресурсы для самообразования и саморазвития личности / Пичугина И.С. / Материалы II Международной заочной научно-методической конференции «Медиафера и медиаобразование: специфика взаимодействия в современном социокультурном пространстве». – Минск, 2015. – С. 356-363.

3. Яцишин А.В. Музична самоосвіта дорослих у сучасному інформаційному суспільстві / Яцишин А.В., Коваленко О.М. // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2016. – № 10 (53). – С. 28-33.

## **КОНТАКТНИЙ МАТРИЧНИЙ ТЕРМОГРАФ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO**

Литвин О.С.<sup>1</sup>, Маслов В.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

<sup>2</sup>*Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України,  
м. Київ*

На світовому ринку вбудованих систем та робототехніки зараз говорити про досягнення України поки рано, але все ж потреба в таких системах є, тому галузь активно розвивається: вже є і промислові виробники, і стартапи. Крім того у відповідь на попит ринку розвивається освітній сегмент – як окремі курси та гуртки конструювання і робототехніки для дорослих і дітей, так і активне вивчення відповідних дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах. Наприклад, в рамках вивчення курсів «Технології проектування вбудованих систем» в Університеті Грінченка студенти спеціальності «Комп'ютерні науки» знайомляться з основами мікроконтролерної техніки на базі Arduino-платформи, яка характеризується розвиненим набором плат і супроводжуючого обладнання та не вимагає для широкого застосування глибоких знань схемотехніки, для прототипування електронних систем. Мета курсу – набуття базових знань з проектування, розробки, програмування, тестування і налагодження вбудованих систем з використанням сучасних технологій і підходів. Основною задачею при цьому є орієнтувати студентів на практичну складову цієї дисципліни із врахуванням потреб промисловості, науки побуту та ін., тобто виготовлення прототипів реальних приладів, які можна із незначними доробками використовувати в різних галузях народного господарства. Прикладом такої розробки є контактний матричний термограф.

Представлена робота присвячена дослідженню можливостей застосування апаратно-програмної платформи Arduino для побудови пристроїв для контролю температури, зокрема, контактної термографії.

Зараз в різних галузях широко використовується контроль температурного стану об'єктів. Контроль теплових втрат в житлово-комунальній

інфраструктурі, діагностика дефектів в механізмах та електронній апаратурі за розподілом теплових полів, диференційна тепла медична діагностика, тощо [1]. Це стало можливим завдяки розвитку тепловізійної апаратури та відповідному здешевленню безконтактних інфрачервоних сканерів і контактних термосенсорів. Вартість портативних версій спеціалізованих термографів складає порядку сотні тисяч гривень. Наприклад, комплекс апаратури для динамічної електронної контактної термографії, який базується на серійних цифрових сенсорах температури Dallas Semiconductor (США) [2] розробники оцінюють у 81 тис. грн. (термограф контактний цифровий, ТКЦ-1). Однак і цей ціновий діапазон є досить високим.

Цифрові давачі Dallas DS18B20 є широко розповсюдженими завдяки їх низькій вартості і високій функціональності. Вони характеризуються низьким споживанням, масштабованістю, взаємозамінністю, цифровою роздільною здатністю на рівні  $0,01^{\circ}\text{C}$  та дозволяють використовувати двох(трьох) провідний інтерфейс для живлення та обміну даними. На базі матриці цих давачів нами створений власний прототип портативного термографа (рис.1).

Термограф складається із матриці розміром  $10 \times 10$  давачів, мікроконтролера ATmega328 Arduino Nano (Arduino Pro Mini) та кольорового TFT дисплея розміром  $160 \times 128$  пікселів. Процесом вимірювання, статистичної обробки даних та відображення карт розподілу температур керує оригінальна мікропрограма контролера Arduino. Термограф фіксує розподіл температурного поля за даними ста давачів раз на дві секунди, вираховує мінімальне, максимальне та середнє значення температур та відображає карту температур в заданій шкалі кольорів. Опційно прилад може бути оснащений модулем запису результатів вимірювань на SD карту пам'яті чи Bluetooth модулем бездротової передачі даних на Android смартфон (планшет). Найдорожчим елементом термографа є матриця давачів температури. Вартість одного давача складає від 15 до 25 грн.

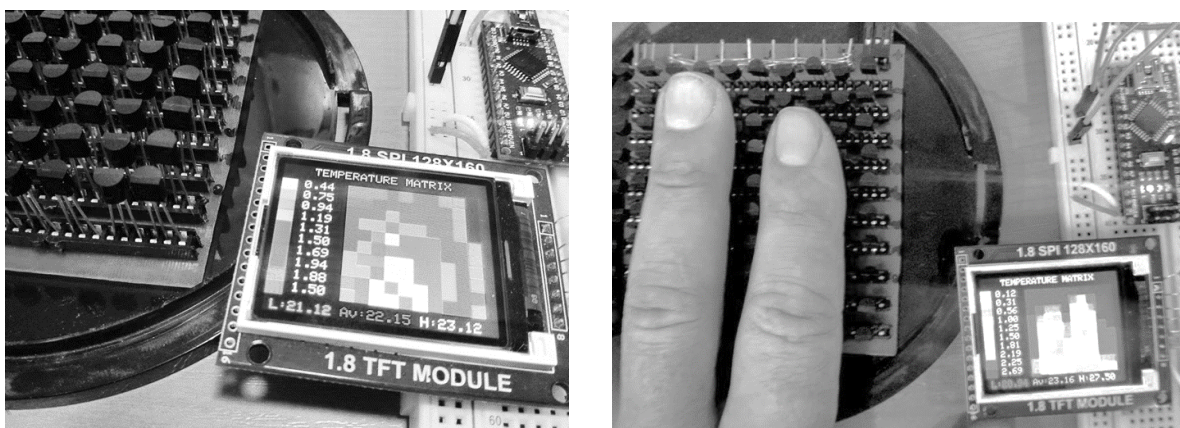


Рис.1. Загальний вигляд прототипу контактного термографа на базі матриці зі 100 давачів Dallas DS18B20 та мікроконтролера Arduino Nano.

Загалом такий вимірювальний пристрій для моніторингу температурного стану об'єктів є на кілька порядків дешевшим за аналоги зі схожою

функціональністю. Він легко модифікується для конкретних експлуатаційних вимог. Модульний принцип побудови дозволяє масштабувати матрицю сенсорів та об'єднувати по кілька мікроконтролерів в одному пристрої.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Венгер Є.Ф. Застосування термографії в Україні / Є.Ф. Венгер, В.І. Гордієнко, В.І. Дунаєвський, В.Й. Котовський, В. П. Маслов // Наука та інновації. – 2015. – Т.11, № 6. – С. 5-15.
2. Белошенко В.А. Комплекс аппаратуры для динамической электронной контактной термографии меланомы кожи /В.А. Белошенко, В.Д. Дорошев, А.С. Карначев, И.В. Куценко, Ю. А. Службин // Наука та інновації. – 2014. – Т. 10, № 6. – С. 55-66.

## **СИСТЕМА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТА ВИЯВЛЕННЯ КЛАСТЕРНОЇ СТРУКТУРИ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ**

Сидорова М.Г., Байбуз О.Г.

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

У зв'язку з накопиченням різноманітної інформації виникає потреба обробки наборів даних з метою виявлення прихованих у них знань, закономірностей, властивостей, тенденцій, кращого розуміння структури. Це призводить до необхідності розробки інформаційних технологій та програмних засобів, що дозволять вирішувати такі задачі на основі методів інтелектуального аналізу даних.

Кластерний аналіз є важливим завданням Data Mining, дозволяє зрозуміти структуру багатовимірних даних, спростити подальшу обробку, скоротити вихідну вибірку, виявити нетипові об'єкти, сформулювати або перевірити гіпотези на підставі отриманих результатів. Не вимагаючи апріорних знань про сутність досліджуваних явищ, процесів або ситуацій та використовуючи мінімальну про них інформацію, методи кластерного аналізу дозволяють знаходити практично цінні знання про природу об'єкта дослідження (кластери об'єктів, ієрархічні структури в даних, еталонні об'єкти і «викиди») та є корисними в різних прикладних областях.

Кластерному аналізу приділено багато уваги вченими з усього світу. Це актуальний напрям досліджень, оскільки з одного боку кластеризація є корисною в різноманітних галузях, дозволяє вирішувати важливі задачі аналізу даних, а з іншого боку має низку невирішених досі проблем. Огляд існуючих інформаційних технологій показав, що немає систем орієнтованих на кластерний аналіз даних моніторингу; досить мало уваги приділено оцінюванню якості та аналізу отриманих угруповань; більшість програмних засобів не забезпечує підтримку прийняття рішень щодо вибору найкращого результату чи кількості кластерів; задача кластерного аналізу часових рядів не розглядається або розглядається частково; більшість систем потребують від

користувача високого рівня кваліфікації. Таким чином, актуальною є розробка нових інформаційних технологій кластерного аналізу результатів моніторингу.

Авторами створено систему «Medisa» інтелектуального аналізу результатів моніторингу, ядро якої містить як класичні відомі алгоритми кластерного аналізу, класифікації, прогнозування, ймовірно-статистичного аналізу, теорії часових рядів та підтримки прийняття рішень, так і низку нових розробок.

Запропоновано інформаційну технологію багатокритеріальної оцінки якості та підвищення стійкості результатів кластеризації для визначення кращого розбиття на основі відносних критеріїв якості за рахунок застосування методів теорії прийняття рішень та побудови ансамблю алгоритмів, що дозволяє ранжувати результати за багатокритеріальними оцінками якості та визначати стійку кластерну структуру.

Для покращення надійності та точності алгоритмів кластеризації, а також для можливості обробки даних зі складною кластерною структурою розроблені ансамблеві методи. На основі ансамблевого підходу може бути вирішено багато задач, таких як підвищення точності та стійкості результатів, зменшення простору ознак, кластеризація різнотипних даних, розпаралелювання обчислень та ін.

Ансамблі нечіткої кластеризації дозволяють поєднати гнучкість теорії нечіткої логіки та надійність ансамблевої агрегації, оскільки при нечіткій кластеризації об'єкт може належати одразу багатьом кластерам, що покращує рівень гнучкості необхідний для дослідження невизначеності, яка притаманна реальним даним різноманітних прикладних областей. Запропоновано удосконалення ансамблевого підходу нечіткої кластеризації, що полягає у врахуванні оцінки якості кожного окремого методу при побудові ансамблю, таким чином, що найбільш якісні розв'язки будуть вносити більший вклад у результуюче розбиття.

Найчастіше об'єкти моніторингу характеризуються набором досліджуваних ознак, які змінюються у часі, тобто дані для аналізу подаються у вигляді багатовимірних часових рядів. Розроблено метод кластерного аналізу багатовимірних часових рядів, що полягає у визначенні груп об'єктів за схожістю досліджуваних ознак, який на відміну від існуючих використовує агрегацію угруповань в послідовні моменти часу, що дозволяє при надходженні нових результатів спостереження динамічно отримувати кластерну структуру з урахуванням попередньої інформації про схожість об'єктів.

Створене програмне забезпечення має широкий спектр засобів візуалізації: графіки і таблиці, гістограми і дендрограми, різного роду діаграми, в тому числі діаграми розсіювання кластерів, списки та текстові коментарі, розроблена процедура картографічної візуалізації значень градації досліджуваних показників на території України. Багато уваги приділено інтерпретації результатів та підтримці прийняття рішень користувачем.

Розроблена інформаційна технологія була застосована до аналізу показників первинної інвалідності дорослого населення в розрізі

адміністративних територій України; зрізу медичного моніторингу пацієнтів, хворих на хронічну серцеву недостатність; даних гідрохімічного моніторингу стану поверхневих вод та територій з техногенним навантаженням; результатів міні-мульти тесту для визначення психологічних особливостей; значень векторів індукції при дослідженні передвісників землетрусів. Система також може використовуватися для вирішення широкого кола задач, пов'язаних з кластерним аналізом та обробкою даних моніторингу у різноманітних предметних галузях: екології, економіці, соціології, психології, освіті тощо.

## **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ НАУКОМЕТРИЧНИХ СИСТЕМ І БАЗ ДАНИХ У ПІДГОТОВЦІ АСПІРАНТІВ ТА ДОКТОРАНТІВ**

Яцишин А. В.

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
м. Київ*

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства і вдосконалення мережних технологій, процес підготовки аспірантів і докторантів потребує оновлення і вдосконалення. Під час проведення атестації і захисту дисертаційних робіт, все частіше, використовують кількісні і якісні показники публікаційної активності здобувачів наукових ступенів, зокрема: індекс Гірша,  $i10$ -індекс та ін. Тому, рекомендуємо, у процесі підготовки аспірантів і докторантів застосовувати міжнародні наукометричні системи і бази даних. Не тільки для отримання аналітичних відомостей про кількість цитувань наукових публікацій, а і з метою розширення джерельної бази досліджень здобувачів, зокрема ознайомлення із зарубіжними публікаціями відомих вчених і дослідницьких колективів.

Першочергово, наше дослідження було спрямоване на аналіз джерел Інтернету і наукових публікації [1; 2; 5] щодо особливостей визначення наукометричних показників. Отже, «наукометрія» є дисципліною, що вивчає еволюцію науки через численні вимірювання та статистичне опрацювання наукової інформації, зокрема, кількість наукових публікацій, цитованість тощо. Нині, з'явилася нова методологія дослідження Інтернет-контенту, що отримала назву «вебометрія», у межах якої здійснюється кількісний аналіз інформаційних ресурсів. Для наукових і освітніх установ вебометричний індекс є важливим показником їх діяльності. За допомогою такого рейтингу розробники сподіваються мотивувати дослідників всього світу публікувати результати своєї наукової діяльності у відкритому доступі. Під поняттям «індекс цитувань» розуміється ключовий показник, що був запропонований Інститутом наукової інформації (Institute for Scientific Information) для використання науковою громадою з метою оцінювання результативності роботи наукових колективів і окремих учених [1]. Щодо поняття «індекс Хірша» (h-індекс) то воно визначає продуктивність учених чи наукових

колективів на основі співвідношення кількості публікацій до кількості цитувань цих публікацій [1].

Під «наукометричними базами даних» розуміють такі бібліографічні та реферативні бази даних, що є інструментом для відстеження цитованості наукових публікацій. Одночасно, ці бази є пошуковими системами, що формують статистичні дані щодо динаміки показників затребуваності та індексів впливу діяльності вчених організацій. «Наукометричною базою даних відкритого доступу» називають таку базу даних, що є некомерційною і забезпечує відкритий доступ користувачів до її ресурсів і сервісів [1].

Аспірантам і докторантам варто опанувати особливості роботи з наукометричними системами, навчитися використовувати їх сервіси для організації і проведення власних наукових досліджень. А це у свою чергу вплине на якість наукової роботи та зниження часових витрат. Загальновідомо, щоб підготувати наукову публікацію, дослідник змушений здійснити низку дій: проаналізувати існуючі публікації щодо окресленої теми, дослідити їх та систематизувати, скласти бібліографічний опис та ін. Для автоматизації даного процесу і пришвидшення підготовки публікації до друку рекомендуємо застосовувати сервіси міжнародних наукометричних систем і баз даних.

Наукометричні міжнародні системи і бази даних, а саме: Web of Science ([thomsonreuters.com/web-of-science](http://thomsonreuters.com/web-of-science)), Google Scholar ([scholar.google.com.ua](http://scholar.google.com.ua)), Webometrics, «Бібліометрика української науки» ([nbuviar.gov.ua](http://nbuviar.gov.ua)) та ін., застосовують з метою відстеження цитованості та рейтингів науковців, наукових колективів, визначення імпаکت-фактору наукових видань та їх впливу на освітню галузь [1]. Опишемо кілька міжнародних наукометричних систем і баз даних, зокрема: Google Scholar, Web of Science, Scopus, IndexCopernicus, РІНЦ, Directory of Open Access Journals, Бібліометрика української науки. Охарактеризуємо їх детальніше:



*Google Академія* ([scholar.google.com.ua](http://scholar.google.com.ua)) – є відкритою наукометричною міжнародною базою даних наукових публікацій та пошукова система одночасно. Система охоплює відкриті наукові джерела: електронні бібліотеки, наукові архіви, репозитарії, сайти установ і ВНЗ, електронні видання. Інтерфейс системи багатомовний. Публікації до системи вносяться автоматично, тому інколи кількісні результати є неправильними, що позначається і на кількості їх цитування. У системі здійснюється розрахунок за такими наукометричними показниками як: індекс Гірша, і10-індекс та ін. Дослідник, створивши особистий профіль у цій системі, може відстежувати бібліографічні посилання на свої публікації, переглядати цитування, графіки цитувань своїх публікацій. Також, з 2016 р. для вітчизняних наукових журналів у системі відслідковується наукометричний рейтинг.



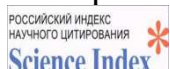
*Web of Science* (WoS, попередня назва ISI Web of Knowledge), ([login.webofknowledge.com](http://login.webofknowledge.com)) – є пошуковою платформою, що об'єднує реферативні бази даних публікацій у наукових журналах і патентів, у тому числі бази, що враховують взаємне цитування публікацій. Розроблена і



підтримується компанією Thomson Reuters (США). До її складу входять такі бази даних: Social Sciences Citation Index; Science Citation Index Expanded; Arts & Humanities Citation Index; Index Chemicus; Conference Proceedings Citation Index; Current Chemical Reactions. У системі можливий пошук, аналіз та управління бібліографічними даними, також на головній сторінці є посилання на ресурс EndNote, що допомагає пришвидшити збір інформації для бібліографічних посилань із різних джерел, таких як Web of Knowledge і PubMed – за допомогою прямого вивантаження, онлайн-пошуку та імпорту файлів.



Scopus (scopus.com) – міжнародна бібліографічна і реферативна база даних наукових публікацій. Розробником є корпорація Elsevier (Нідерланди). Ця база індексує наукові журнали, матеріали конференцій інші видання, застосовуючи індекс Гірша. Наукометричні сервіси системи забезпечують отримання показників цитованості наукових публікацій. Для авторів, які опублікували більше однієї статті, у базі створюються індивідуальні облікові записи з унікальним ідентифікатором Author ID. Якщо співробітники певної організації опублікували статті (2 та більше), у системі створюється профіль цієї організації (Scopus Affiliation Identifier), у якому зазначається адреса, кількість публікацій, співробітників тощо. Перевагами для наукових видань (Journal Analyzer): є отримання наукової метрики, проведення автоматизованого аналізу видань. Є розширений аналіз наукового рівня видання за такими показниками: 1) кількість статей, опублікованих у виданні протягом року; 2) тренд року; 3) кількість посилань на видання у інших виданнях протягом року; 4) відсоток статей, що не були процитовані.



Російський індекс наукового цитування (РІНЦ) (elibrary.ru/defaultx.asp) – ця система створена в рамках проекту, ініційованого Федеральним агентством з науки та інновацій. Є некомерційним проектом і знаходиться у відкритому доступі, також, система одночасно є міжнародною наукометричною базою даних. Призначена для оперативного забезпечення наукових досліджень актуальними довідково-бібліографічними даними. У системі розраховуються такі показники: індекс Гірша, імпакт-фактор, коефіцієнт самоцитування, час півжиття публікації (медіана хронічного розподілення посилань). На базі РІНЦ розроблено комерційну аналітичну систему *Science Index*, яка дає змогу проводити комплексне аналітичне й статистичне дослідження публікаційної активності вчених, наукових організацій та їхніх підрозділів. Можливо робити запити безпосередньо в бази даних Web of Science і Scopus і отримувати поточні значення показників цитування публікацій, адже РІНЦ має угоди з компаніями Thomson Reuters і Elsevier.



*IndexCopernicus* – є міжнародною наукометричною базою (Польща). У системі здійснюється індексування, реферування і ранжування наукових журналів та створення бази даних користувачів, наукових і освітніх

установ та інших видань. Інструментарій цієї бази дозволяє оцінювати продуктивність для визначення впливу наукових публікацій. Персональні здобутки вчених, які мають реєстрацію у цій системі, оцінюються за багатокритеріальною оцінкою професійної діяльності («R» researchpotential). Також, можна розрахувати імпаکت-фактор певного наукового журналу.



*Directory of Open Access Journals* – система позиціонується, як міжнародний мультидисциплінарний каталог (база даних) журналів відкритого доступу. У системі включено понад 10000 назв наукових журналів та метадані статей цих журналів. До каталогу внесено відкриті наукові журнали, що відповідають критеріям DOAJ. Ця база даних сприяє поширенню, використанню та популяризації руху Відкритого доступу.



### *Бібліометрика української науки*

(nbuviar.gov.ua/bpnu/index.php?page\_sites=pro\_proect) – ця система є реєстром науковців України, які зареєстрували власні профілі в інших міжнародних системах. У системі є: бібліометричні показники українських учених і колективів у провідних наукометричних системах; інструментарій аналітичного опрацювання бібліометричних даних для отримання інформації щодо галузевої, відомчої та регіональної структури вітчизняної науки; джерельна база для експертного оцінювання результативності діяльності вчених та колективів; національна складова проекту Ranking of Scientists (Cybermetrics Lab). Інформаційні ресурси системи формуються шляхом опрацювання: бібліометричних профілів науковців із систем: Google Scholar, Web of Science, Scopus, Ranking Web of Research Centers. Відомості про значення індексів Гірша в бібліометричних профілях учених оновлюються щомісячно.

Отже, проведений вище аналіз дав змогу зробити такі *висновки*: розглянуті наукометричні системи, реферативні бази даних, можливо активно застосовувати, як інструмент оприлюднення, розповсюдження та аналізу кількості цитування результатів наукових досліджень; використання таких систем задовольняє потребу у визначенні кількісних і якісних показників оцінювання наукових публікацій дослідників; можна визначати актуальні напрями наукових досліджень; дібрати ті публікації, що є найбільш цитованими; ознайомитися із зарубіжними дослідженнями і «популярними» авторами.

Подальшого дослідження потребує розробка методики використання міжнародних наукометричних систем і баз даних у підготовці аспірантів та докторантів.

### **ДЖЕРЕЛА**

1. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, А. В. Яцишин, С. М. Іванова та ін. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – №5 (55). – С. 136-174. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10>.



2. Гальчевська О.А. Використання міжнародних наукометричних баз даних відкритого доступу в наукових дослідженнях / О.А. Гальчевська // Інформаційні технології в освіті. – 2015. – Вип. 23. – С. 115-126.

3. Костенко Л. Бібліометрика української науки: інформаційно-аналітична система / Л. Костенко, О. Жабін, О. Кузнецов [та ін.] // Бібліотечний вісник – 2014. – № 4. – С. 8–11.

4. Спирін О. М. Модель формування інформаційно-комунікаційної компетентності доктора філософії на основі використання хмарних інформаційно-аналітичних сервісів Google Scholar [Електронний ресурс] / О. М. Спирін, О. А. Одуд // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – № 6 (56). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.

5. Чайковський Ю.Б. Наукометричні бази та їх кількісні показники / Ю.Б. Чайковський // Вісник НАН України; Ч. I. – 2013. – №8. – С. 89-98.

6. Яцишин А.В. Про використання відкритих електронних систем у процесі виконання дисертаційних досліджень [Електронний ресурс] / А. В. Яцишин // Збірник праць X міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх», 2015. – Режим доступу: <http://itea-conf.org.ua/2015>.

**Секція 3**  
**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ**  
**МЕТОДИ В ОСВІТІ ТА НАУЦІ**

**ЗАДАЧА МІНІМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛА**  
**В ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ**

Астаф'єва М. М.

*Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ*

Останні десятиліття теорія оптимального керування інтенсивно розвивається, що пояснюється не лише наявністю складних і цікавих суто математичних проблем, а й широким спектром прикладних задач у різних галузях науки і людської діяльності: фізиці, економіці, біології, екології, медицині, енергетиці та ін. Пропонована доповідь присвячена одній із оптимізаційних задач математичної теорії керування, у якій еволюційний процес описується лінійними диференціальними рівняннями, а функція керування задається невласним інтегралом.

Як відомо, кожна задача оптимального керування містить такі складові: 1) математичну модель об'єкта керування; 2) мету керування (т. зв. критерій якості); 3) певні обмеження на стан (траєкторію) системи, тривалість процесу керування та ін., при яких має бути забезпечена мета керування.

1 (скалярний випадок). Нехай математичною моделлю процесу є скалярне диференціальне рівняння

$$\dot{x} = ax + bu, \quad (1.1)$$

де  $a, b$  – деякі сталі коефіцієнти,  $u(t)$  – скалярна функція керування. Задано початкову умову:

$$x|_{t=0} = x_0 \quad (1.2)$$

Потрібно знайти таку функцію  $u = u(t)$ , визначену і неперервну на півосі  $[0, +\infty)$ , щоб розв'язок  $x = x(t)$  рівняння (1) прямував до нуля на  $+\infty$  і, крім цього, інтеграл

$$I[u] = \int_0^{+\infty} (u^2(t) + x^2(t)) dt \quad (1.3)$$

набував найменшого значення.

Шукатимемо керування, яке забезпечує мінімум функціонала (1.3), у вигляді

$$u(t) = -kx(t). \quad (1.4)$$

Зазначимо, що при цьому відповідний розв'язок  $x(t)$  разом із функцією керування прямує до нуля на  $+\infty$ , що гарантує збіжність інтеграла (1.3).

Щоб знайти значення коефіцієнта  $k$ , розглянемо допоміжну функцію

$$V(t) = s \cdot x^2(t), \quad (1.5)$$

де  $x(t)$  – деякий розв’язок рівняння (1.1) з початковою умовою (1.2), а коефіцієнт  $s$  залишається поки що невизначеним. Диференціюючи рівність (1.5), маємо

$$\dot{V}(t) = 2s \cdot x(t) \cdot \dot{x}(t) = 2sx(t)(ax(t) + bu(t)).$$

Останнє співвідношення інтегруємо в межах від 0 до  $T$  і переходимо до границі при  $T \rightarrow +\infty$ . Отримуємо

$$0 = V(0) + \int_0^{+\infty} 2sx(t)[ax(t) + bu(t)] dt.$$

Додаючи цю рівність з (1.3) і, враховуючи (1.5), маємо

$$I[u] = V(0) + \int_0^{+\infty} [u^2 + 2sbux + x^2 + 2sax^2] dt = sx_0^2 + \int_0^{+\infty} [(u + sbx)^2 + (1 + 2as - b^2s^2)x^2] dt.$$

Підберемо  $s$  так, щоб виконувалася умова  $1 + 2as - b^2s^2 = 0$ . Це буде, зокрема, якщо  $s = s_0 = \frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{b^2}$ . Тепер  $I[u]$  набуває вигляду:

$$I[u] = s_0x_0^2 + \int_0^{+\infty} (u(t) + s_0bx(t))^2 dt. \quad (1.6)$$

Бачимо, що функціонал (1.6), а ним і (1.3), набуває найменшого значення при умові  $u(t) + s_0bx(t) = 0$ . Отже, в (1.4)  $k = s_0b$ . Урахувавши це і підставляючи (1.4) в рівняння (1.1), отримуємо

$$\dot{x} = ax + b(-s_0b)x = -x \cdot \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Розв’язок цього рівняння, який задовольняє початкову умову (1.2):

$$x = x(t) = x_0 e^{-t\sqrt{a^2 + b^2}}$$

і відповідна функція керування  $u = u(t)$

$$u = u(t) = -\frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{b} x_0 e^{-t\sqrt{a^2 + b^2}}$$

забезпечує мінімум функціонала (1.3). Значення цього мінімуму:

$$\min I[u] = s_0x_0^2 = \frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{b^2} \cdot x_0^2.$$

Отже, для будь-яких дійсних  $a$ ,  $b$  ( $b \neq 0$ ) і фіксованого  $x_0$  знайдено функцію керування  $u(t)$ , при якій функціонал (1.3) досягає найменшого свого значення.

2 (векторний випадок). Розглянемо тепер випадок, коли еволюційний процес описується лінійною системою зі сталими коефіцієнтами

$$\dot{x} = Ax + Bu, \quad x \in R^n, \quad u \in R^m, \quad (2.1)$$

початкова умова:  $x(t_0) = x_0$ .

Припускаємо, що існують неперервні вектор-функції керування  $u(t)$ ,  $t \in R_+$ ,  $u(t) \xrightarrow{t \rightarrow +\infty} 0$ , такі, що розв'язок системи (2.1) із заданою початковою

умовою  $x(t) = e^{At} \left( x_0 + \int_0^t e^{-A\tau} B u(\tau) d\tau \right)$  прямує до нуля на нескінченності. На

множині таких вектор-функцій досліджуємо на мінімум функціонал

$$I[u] = \int_0^{+\infty} [\langle \Theta u(t), u(t) \rangle + \langle Mx(t), x(t) \rangle] dt, \quad (2.2)$$

де  $\Theta$ ,  $M$  – сталі квадратні матриці розмірності  $m \times m$  та  $n \times n$ , відповідно, причому, матриця  $\Theta$  додатно визначена, а  $M$  – невід'ємна.

Як і у скалярному випадку (п. 1), шукаємо  $u(t)$  у вигляді

$$u(t) = -K \cdot x(t),$$

$K$  – деяка стала прямокутна матриця.

Розглядаючи допоміжну квадратичну форму

$$V(x) = \langle Sx, x \rangle, \quad x \in R^n,$$

і виконавши ті ж процедури, що й у скалярному випадку (диференціювання, наступне інтегрування, перехід до границі, почленне додавання відповідних рівностей), знаходимо:

$$K = \Theta^{-1} B^T S.$$

Виявляється, що для мінімізації функціонала (2.2)  $S$  має бути розв'язком матричного рівняння Ріккати:

$$-SNS + SA + A^T S + M = 0, \quad (2.3)$$

де фіксована симетрична матриця  $N$  визначається рівністю  $N = B\Theta^{-1}B^T$ .

Якщо вдалося знайти розв'язок  $S$  цього рівняння, то оптимальне керування  $u(t)$  має вигляд

$$u = -\Theta^{-1} B^T S \cdot \exp \left\{ (A - B\Theta^{-1} B^T S) t \right\} \cdot x_0,$$

а мінімальне значення функціонала (2.2) дорівнює:  $I_{\min} = \langle Sx_0, x_0 \rangle$ .

3 (приклад). Для задачі Коші

$$\begin{cases} \ddot{x} - \dot{x} + 2x = u, \\ x(0) = 1, \dot{x}(0) = -1 \end{cases} \quad (3.1)$$

потрібно знайти функцію керування  $u = u(t)$ , визначену і неперервну на додатній півосі, при якій мінімізується функціонал

$$I[u] = \int_0^{+\infty} [4u^2(t) + 9x^2(t) + 26x(t)\dot{x}(t) + 41\dot{x}(t)] dt. \quad (3.2)$$

Знайти мінімальне значення цього функціонала.

Перейдемо від лінійного диференціального рівняння другого порядку до системи двох рівнянь, вважаючи  $x_1(t) = x(t)$ ,  $x_2(t) = \dot{x}(t)$ . Тоді задача (3.1) набуває вигляду (3.3) – (3.4)

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2, \\ \dot{x}_2 = -2x_1 + x_2 + u, \end{cases} \quad (3.3)$$

$$x_1(0) = 1, \quad x_2(0) = -1, \quad (3.4)$$

а функціонал (3.2) запишеться так:

$$I[u] = \int_0^{+\infty} \left[ 4u^2 + \left\langle \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 13 & 41 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \right\rangle \right] dt. \quad (3.5)$$

Таким чином, маємо

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \Theta = 4, \quad M = \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 13 & 41 \end{pmatrix},$$

$$N = B \cdot \Theta^{-1} \cdot B^T = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \frac{1}{4} \cdot (0 \quad 1) = \frac{1}{4} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Невідому симетричну матрицю  $S = \begin{pmatrix} s_1 & s \\ s & s_2 \end{pmatrix}$  отримуємо із рівняння

Ріккати (2.3), яке у нашій задачі має вигляд матричного рівняння

$$-\frac{1}{4} \begin{pmatrix} s^2 & ss_1 \\ ss_1 & s_2^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2s & s + s_1 \\ -2s_2 & s + s_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2s & -2s_2 \\ s + s_1 & s + s_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 13 & 41 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix},$$

розв'язуючи яке, знаходимо  $S = \begin{pmatrix} 30 & 2 \\ 2 & 18 \end{pmatrix}$ .

Тоді  $K = \Theta^{-1} B^T S = \frac{1}{4} (0 \quad 1) \cdot \begin{pmatrix} 30 & 2 \\ 2 & 18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{9}{2} \end{pmatrix}$  і оптимальне керування

$$u = -Kx = -\frac{1}{2}x_1 - \frac{9}{2}x_2, \quad \text{або, для початкового рівняння,} \quad u = -\frac{1}{2}x - \frac{9}{2}\dot{x}.$$

Підставивши знайдену функцію  $u$  в (3.1), дістаємо лінійне однорідне диференціальне рівняння зі сталими коефіцієнтами  $\ddot{x} + \frac{7}{2}\dot{x} + \frac{5}{2}x = 0$ . Його розв'язок, що задовольняє умови (3.2),  $x(t) = e^{-t}$ , а шукана функція керування  $u(t) = 4e^{-t}$ . Найменше значення функціонала дорівнює:

$$\min I[u] = \langle Sx_0, x_0 \rangle = \left\langle \begin{pmatrix} 30 & 2 \\ 2 & 18 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \right\rangle = 30 \cdot 1 + 4 \cdot 1 \cdot (-1) + 18 \cdot (-1)^2 = 44$$

### Висновки і перспективи подальших досліджень.

У заданій постановці задачі встановлено умови, при яких функціонал мінімізується, знайдено відповідні оптимізаційні управління. При розв'язуванні подібних задач доводиться мати справу з рівняннями Ріккати (рівняння (2.3) – у нашому випадку). Знаходження його розв'язків – сама по собі складна задача, розв'язати яку вдається далеко не завжди. Тому перспективними є пошуки в напрямі знаходження та дослідження розв'язків цього класу рівнянь.

# ПРО АЛГОРИТМІЗАЦІЮ ПРОЦЕСУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ОЗНАЧЕННЯ ГРАНИЦІ ФУНКЦІЇ КІЛЬКОХ (ДВОХ АБО ТРЬОХ) ЗМІННИХ

Білоцький М. М.

*Кафедра математичного аналізу і диференціальних рівнянь НПУ імені  
М.П. Драгоманова. Київ, Україна*

**Постановка проблеми.** Відомі означення границі послідовності границі дійсної функції однієї дійсної змінної в точці та границі дійсної функції двох дійсних змінних

$$\left( \lim_{(x,y) \rightarrow (x_0,y_0)} f(x,y) = a \right)^{def} \Leftrightarrow \left( \forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) > 0 : 0 < \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2} < \delta \Rightarrow |f(x,y) - a| < \varepsilon \right)$$

або трьох дійсних змінних

$$\left( \lim_{(x,y,z) \rightarrow (x_0,y_0,z_0)} f(x,y,z) = a \right)^{def} \Leftrightarrow \left( \forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) > 0 : 0 < \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2} < \delta \Rightarrow |f(x,y,z) - a| < \varepsilon \right)$$

є важкими для сприйняття на перших етапах навчання математики студентами вищих навчальних закладів. Чи можна рекомендувати послідовність кроків, близьку до «алгоритмізації» використання цих означень при розв'язанні відповідних задач?

**Мета статті.** Для послідовностей та функції однієї та кількох дійсної змінної така «алгоритмізація», яка виникла з досвіду навчання математиці у вищих навчальних закладах, запропонована в ([1], [2], [3]). Природно конкретизувати таку «алгоритмізацію» для дійсних функцій двох та трьох дійсних змінних

Варіант такої «алгоритмізації» для дійсно значної функції двох дійсних змінних може виглядати так.

**1 крок. Виконання оцінок**  $|f(x,y) - a| \leq \dots \leq \varphi\left(\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}\right)$ , де  $\varphi(t)$  – достатньо проста елементарна додатнозначна зростаюча на проміжку  $(0; \rho)$  функція і  $\varphi(t) \rightarrow 0 (t \rightarrow 0+)$  (наприклад,  $\varphi(t) = t^\alpha$ ,  $\alpha > 0$ ), тобто побудова скінченної послідовності порівнянь, метою якої завдяки властивості транзитивності відношення порівняння на множині дійсних чисел буде порівняння  $|f(x,y) - a| \leq \varphi\left(\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}\right)$ .

**2 крок. Розв'язування нерівності.** Для наперед заданого довільного, але фіксованого  $\varepsilon > 0$  покладаємо

$$|f(x, y) - a| \leq \varphi\left(\sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}\right) < \varepsilon$$

і розв'язуємо на інтервалі  $(0; \rho)$  відносно змінної  $d := \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$  нерівність  $(\varphi(d) < \varepsilon) \Leftrightarrow (0 < d < \varphi^{-1}(\varepsilon)) \Leftrightarrow (d \in (0; \rho) \cap (0; \varphi^{-1}(\varepsilon)))$ , де  $(0; \rho) \cap (0; \varphi^{-1}(\varepsilon))$  – множина розв'язків цієї нерівності,  $\varphi^{-1}(t)$  – функція обернена до функції  $\varphi(t)$ . Покладаємо  $\delta_0 = \delta_0(\varepsilon) := \min\{\rho, \varphi^{-1}(\varepsilon)\}$ . Такий вибір  $\delta_0 = \delta_0(\varepsilon)$  для довільного наперед заданого  $\varepsilon > 0$  завжди є коректним оскільки  $(0 < d < \delta_0(\varepsilon)) \Rightarrow (d \in (0; \rho) \cap (0; \varphi^{-1}(\varepsilon))) \Rightarrow (|f(x, y) - a| < \varepsilon)$ .

**3 крок. Висновки.** За властивістю транзитивності відношення порівняння на множині дійсних чисел маємо

$$\begin{aligned} & \left\{ (0 < d < \delta_0(\varepsilon)) \Rightarrow (\varphi(d) < \varepsilon), (|f(x, y) - a| \leq \varphi(d)) \right\} \Rightarrow \\ & \Rightarrow \left( (0 < d < \delta_0(\varepsilon)) \Rightarrow (|f(x, y) - a| < \varepsilon) \right) \end{aligned}$$

Отже, для наперед заданого  $\varepsilon > 0$  знайдено  $\delta := \delta_0(\varepsilon) > 0$  таке, що

$$\left( \left( 0 < d = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} < \delta_0(\varepsilon) \right) \Rightarrow (|f(x, y) - a| < \varepsilon) \right),$$

тобто доведено, що  $\lim_{(x, y) \rightarrow (x_0, y_0)} f(x, y) = a$ .

Пропонуємо читачам варіант «алгоритмізації» для дійснозначної функції трьох дійсних змінних сформулювати самостійно.

**Зауваження 1.** Наведене трикрокове правило легко модифікується на випадок, коли в означенні границі функції кількох дійсних змінних замість «евклідової» метрики

$$d := \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}, \quad d := \sqrt[3]{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2}$$

використовується інша метрика, наприклад, «кубічна»

$$d := \max\{|x - x_0|, |y - y_0|\}, \quad d := \max\{|x - x_0|, |y - y_0|, |z - z_0|\}.$$

**Зауваження 2.** Проведення потрібних оцінок у випадку використання евклідової метрики на першому кроці «алгоритму», значно скорочуються, якщо використовувати нерівності

$$a_1 + a_2 \leq \sqrt{2} \sqrt{a_1^2 + a_2^2} \leq 2 \sqrt{a_1^2 + a_2^2}, \quad a_1 + a_2 + a_3 \leq \sqrt{3} \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \leq 3 \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$$

справедливі для набору невід'ємних чисел  $\{a_1, a_2, a_3\}$ .

Наступні приклади ілюструють застосування покрокових правил.

**Довести, що**  $\lim_{(x, y) \rightarrow (-2; 1)} x^2 y = 4$ .

◀ Маємо  $f(x, y) = x^2 y$ ,  $a = 4$ ,  $(x_0, y_0) = (-2; 1)$ .

Перший спосіб

**1 крок. Виконання оцінок.**  $|f(x, y) - a| = |x^2 y - 4| = |x^2 y - 4y + 4y - 4| =$   
 $= |(x-2)(x+2)y + 4(y-1)| \leq |y||x-2||x+2| + 4|y-1| \leq$

$$10|x+2| + 4|y-1| < 10(|x+2| + |y-1|) \leq 20\sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2} = 20d,$$

при додаткових умовах  $|y| \leq 2, |x-2| \leq 5$ .

**2 крок. Розв'язування нерівності.** Для наперед заданого  $\varepsilon > 0$  покладемо  $|f(x, y) - a| = |x^2 y - 4| < 20d < \varepsilon$ , і розв'яжемо нерівність  $20d < \varepsilon$  при  $0 < d < 1$

для  $d := \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2}$  (так як  $\{(x, y) : |y| \leq 2, |x-2| \leq 5\} \supset$   
 $\supset \{(x, y) : d = \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2} < 1\}$ ). Дістанемо  $d \in (0; 1) \cap \left(0; \frac{\varepsilon}{20}\right)$  і

тому  $\delta = \delta(\varepsilon) := \min\left\{1, \frac{\varepsilon}{20}\right\}$ .

**3 крок. Висновки.** За властивістю транзитивності відношення порівняння на множині дійсних чисел маємо  $(0 < d < \delta(\varepsilon)) \Rightarrow$

$$\left\{(0 < d < 1, 20d < \varepsilon), (|x^2 y - 4| \leq 20d)\right\} \Rightarrow ((0 < d < \delta(\varepsilon)) \Rightarrow (|x^2 y - 4| < \varepsilon))$$

Отже, для довільного наперед заданого  $\varepsilon > 0$  знайдено  $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$  таке, що  $(0 < d = \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2} < \delta) \Rightarrow (|x^2 y - 4| < \varepsilon)$ , тобто  $\lim_{(x,y) \rightarrow (-2;1)} x^2 y = 4$ .

Другий спосіб.

**1 крок. Виконання оцінок.** Перейдемо до полярних координат  $x = -2 + d \cos \varphi, y = 1 + d \sin \varphi$  в околі точки  $(-2; 1)$ . Тоді при  $0 < d < 1$ , маємо

$$\text{оцінку } |f(x, y) - a| = |x^2 y - 4| = |(-2 + d \cos \varphi)^2 (1 + d \sin \varphi) - 4| =$$

$$= |4 - 4d \cos \varphi + d^2 \cos^2 \varphi + 4d \sin \varphi - 4d^2 \sin \varphi \cos \varphi + d^3 \cos^2 \varphi \sin \varphi - 4| =$$

$$\leq 4d|\cos \varphi| + d|d \cos^2 \varphi| + 4d|\sin \varphi| + 4d|d \sin \varphi \cos \varphi| + d|d^2 \cos^2 \varphi \sin \varphi| < 14d$$

**2 крок. Розв'язування нерівності.** Для наперед заданого  $\varepsilon > 0$  покладемо  $|f(x, y) - a| = |x^2 y - 4| < 14d < \varepsilon$ , і розв'яжемо нерівність  $14d < \varepsilon$  при

$0 < d < 1$  для  $d := \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2}$ . Дістанемо  $d \in (0; 1) \cap \left(0; \frac{\varepsilon}{14}\right)$  і тому

$$\delta = \delta(\varepsilon) := \min\left\{1, \frac{\varepsilon}{14}\right\}.$$

**3 крок. Висновки.** За властивістю транзитивності відношення порівняння на множині дійсних чисел маємо  $(0 < d < \delta(\varepsilon)) \Rightarrow$

$$\left\{(0 < d < 1, 14d < \varepsilon), (|x^2 y - 4| \leq 14d)\right\} \Rightarrow ((0 < d < \delta(\varepsilon)) \Rightarrow (|x^2 y - 4| < \varepsilon))$$



Отже, для довільного  $\varepsilon > 0$  знайдено  $\delta = \delta(\varepsilon) := \min \left\{ 1, \frac{\varepsilon}{14} \right\} > 0$  таке, що

$$\left( 0 < d = \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2} < \delta \right) \Rightarrow \left( |x^2y - 4| < \varepsilon \right), \text{ тобто } \lim_{(x;y) \rightarrow (-2;1)} x^2y = 4. \blacktriangleright$$

У випадку функції трьох змінних природно при виконанні першого кроку перейти до сферичних координат в околі граничної точки

**Довести, що**  $\lim_{(x;y;z) \rightarrow (-2;1;1)} (xy - 3z) = -5.$

◀ Маємо  $f(x, y) = xy - 3z$ ,  $a = -5$ ,  $(x_0, y_0, z_0) = (-2; 1; 1)$ .

**1 крок. Виконання оцінок.** Перейдемо до сферичних координат в околі точки  $(-2; 1; 1)$ , поклавши  $x = -2 + d \cos \varphi \cos \theta$ ,  $y = 1 + d \sin \varphi \cos \theta$ ,  $z = 1 + d \sin \theta$ .

Тоді при  $0 < d < 1$ , де  $d := \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2}$ , маємо

$$\begin{aligned} |xy - 3z + 5| &= |(-2 + d \cos \varphi \cos \theta)(1 + d \sin \varphi \cos \theta) - 3(1 + d \sin \theta) + 5| = \\ &= |-2 + d \cos \varphi \cos \theta - 2d \sin \varphi \cos \theta + d^2 \cos \varphi \sin \varphi \cos^2 \theta - 3 - 3d \sin \theta + 5| = \\ &\leq d |\cos \varphi \cos \theta| + 2d |\cos \varphi \cos \theta| + d |d \cos \varphi \sin \varphi \cos^2 \theta| + 3d |\sin \theta| < 7d \end{aligned}$$

**2 крок. Розв'язування нерівності.** Для наперед заданого  $\varepsilon > 0$  покладемо  $|xy - 3z + 5| < 7d < \varepsilon$ , і розв'яжемо нерівність  $7d < \varepsilon$  при  $0 < d < 1$ .

Дістанемо  $d \in (0; 1) \cap \left( 0; \frac{\varepsilon}{7} \right)$  і тому  $\delta = \delta(\varepsilon)$ .

**3 крок. Висновки.** За властивістю транзитивності відношення порівняння на множині дійсних чисел маємо  $(0 < d < \delta(\varepsilon)) \Rightarrow$

$$\left\{ (0 < d < 1, 14d < \varepsilon), (|xy - 3z + 5| \leq 7d) \right\} \Rightarrow ((0 < d < \delta(\varepsilon)) \Rightarrow (|xy - 3z + 5| < \varepsilon))$$

Отже, для довільного наперед заданого  $\varepsilon > 0$  знайдено  $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$  таке, що

$$\left( 0 < d = \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2} < \delta \right) \Rightarrow (|xy - 3z + 5| < \varepsilon),$$

тобто  $\lim_{(x;y;z) \rightarrow (-2;1;1)} (xy - 3z) = -5. \blacktriangleright$

## ДЖЕРЕЛА

1. Білоцький М.М. Про алгоритмізацію процесу розв'язування задач з використанням означення границі послідовності. DIDACTICS OF MATHEMATICS: PROBLEMS And Investigations: International Collection of Scientific Works. - Donetsk: DonNU Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наук. робіт. – Вип.40. – Донецьк : ДонНУ, 2013. – С.66-72.

2. Білоцький М.М. Про алгоритмізацію використання означення границі. П'ятнадцята міжнародна наукова конференція імені академіка М.Кравчука. 15-17 травня 2014 р., Київ. Матеріали конференції IV / Історія та методика математики. Стор. 48 – 50.

3. Білоцький М.М., Баришовець П.П. Про алгоритмізацію процесу розв'язування задач з використанням означення границі функції кількох змінних. Сімнадцята міжнародна наукова конференція імені академіка М.Кравчука. 19-20 травня 2016 р., Київ. Матеріали конференції III/ Історія та методика математики. Стор. 190 – 193.

## **МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ПРОФОРІЄНТАЦІЇ УЧНІВ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ**

Василевич Л. Ф.

*Київський університет імені Бориса Грінченка*

**Постановка задачі та її актуальність.** Результати опитування Міжнародним кадровим порталом hh.ua показують, що більше половини українців працюють не за своїм фахом; кожний третій змінив свою професію відразу після закінчення відповідного навчального закладу; серед тих, хто працює за фахом, тільки третина задоволена своєю професією. При цьому найчастіше працюють не за фахом вчителі, професія яких є найважливішою та затребуваною на ринку праці. Таким чином, можна зробити висновок, що не менше 50% ресурсів системи освіти витрачається нераціонально або взагалі даремно. Причина цього полягає не тільки в низькій зарплаті відповідних професій, але і в неправильному виборі випускниками шкіл своєї майбутньої професії.

Для подолання цієї проблеми одним з напрямків реформи шкільної освіти в Україні є створення профільної освіти у старшій школі. Допомогти учню визначитися у своєму покликанні, здібностях та обрати професію, робота за якою стане улюбленою, це є однією з головних цілей навчання в школі. Розв'язання цієї задачі допоможе зекономити фінансові, матеріальні, часові ресурси; добитися успіхів у житті; знайти своє покликання, улюблену справу, та стати щасливою людиною.

Неправильний вибір випускниками шкіл своєї майбутньої професії обумовлено наступним: випускники шкіл не володіють компетентністю свідомого вільного вибору професії; великою кількістю професій, появою нових та невизначеністю інформації щодо них; складністю отримання всіх необхідних даних про здібності, індивідуальні властивості та особистості кожного учня, які необхідно знати для правильного вибору майбутньої професії. Задача вибору професії є багатокритеріальною, що також ускладнює роль учителя ефективно допомагати учням у їх профорієнтації.

Таким чином, основною метою профорієнтаційної роботи є забезпечення професійного самовизначення учня.

Відмітимо, що ефективна профорієнтація учнів буде допомагати вирішувати і задачу якості навчання, яка великою мірою залежить від умотивованості учнів. Розв'язання проблеми, яка вказана вище, можливе за допомогою системи підтримки прийняття рішень (СППР) з профорієнтації

учнів. Для шкіл потрібно створити СППР з профорієнтації учнів, відсутність якої і визначає актуальність статті.

Переваги СППР з профорієнтації обумовлені тим, що людина не може одночасно осмислити більше, ніж 5 елементарних логічно зв'язаних висловлень, а для комп'ютера таких обмежень не існує. Людина може забувати необхідну інформацію та не має можливості утримувати в пам'яті складні гіллясті алгоритми. Крім того, людина часто переоцінює досвід, який отриманий пізніше та може недооцінити більш стару інформацію, а комп'ютер установить співвідношення між новим та старим так, як це захоче розробник бази знань.

Перевагами СППР також є: охоплення великої кількості учнів; оперативність; можливість урахувати новий досвід експертів та зміну середовища, доповнювати банк професій; можливість накопичувати знання, зберігати їх тривалий час, оновлювати і тим самим забезпечувати відносну незалежність конкретного навчального закладу від наявності експертів з різних спеціальностей. СППР дозволяють також зберегти знання та досвід вчителів, які перестали працювати в школі. Все це робить роботу СППР більш ефективною, ніж коли б цю роботу робив експерт.

**Аналіз досліджень.** Розвиток управлінських інформаційних систем на базі комп'ютерів, привів до появи СППР (DSS-Decision Support System), які допомагають на основі знань та досвіду експертів приймати рішення в різних предметних галузях за умов невизначеності необхідної інформації [1,2,3].

СППР з профорієнтації учнів – це комп'ютерна система, яка оперує знаннями експертів у галузі необхідних якостей учнів, які визначають успішну діяльність людей в різних професіях, з метою надання учню поради з прийняття рішення відносно майбутньої професії без присутності експертів. СППР з профорієнтації повинна включати наступні підсистеми, які й мають бути розроблені: базу знань; систему отримання даних (базу даних); систему висновку ; інформаційний банк професій, який входить до бази знань; інтерфейс (рис.1).

База знань СППР з профорієнтації повинна включати в себе знання експертів (фахівців у відповідних галузях, вчителів з великим життєвим досвідом, психологів) та їх життєвий досвід з питань правильного вибору професії, а також енциклопедичні знання про різні існуючі та перспективні професії (інформаційний банк професій). Енциклопедичні знання допоможуть учням отримати різну інформацію про існуючі професії. Оскільки знання експертів не є чіткими, а включають в себе елементи невизначеності, то важливою задачею розробника СППР є вибір форми представлення цих знань та її адекватність формі знань експертів.

У базі даних шляхом анкетування, виконання тестів, розв'язання відповідних задач збирається необхідна інформація про конкретного учня: про його інтереси, здібності, схильності, риси характеру, ступінь усвідомленості про свій вибір та інше. Оскільки інформація про учня не може бути чіткою, то база даних, як і база знань повинна оперувати з нечіткою інформацією.

Система висновку – це програмний продукт, за допомогою якого на основі математичних та логічних правил робиться пошук відповідних професій, які найбільш підходять конкретному учню. На основі цього висновку учню надається порада з вибору професії.

Результати висновку також використовуються вчителями для організації зустрічей з відповідними фахівцями, проведення екскурсій у відповідні організації та іншої профорієнтаційної роботи. З висновками можна ознайомити й працівників майбутніх навчальних закладів, роботодавців, які можуть спілкуватися з кожним учнем індивідуально.

Інтерфейс організує обмін необхідної інформації між учнем та окремими елементами СППР.

Як показує досвід створення СППР, найбільш ефективними є системи на основі нечіткої логіки [2,3,4], тому в роботі будуть розроблятися такі СППР з профорієнтації учнів.

Нечітка логіка, на котрій буде побудована база знань та підсистема висновку, є найбільш адекватним апаратом до створення математичних моделей людського мислення і природних умов. Нечітке моделювання є одним із перспективних напрямків науково-прикладних досліджень у галузі управління та прийняття рішень [2,3].

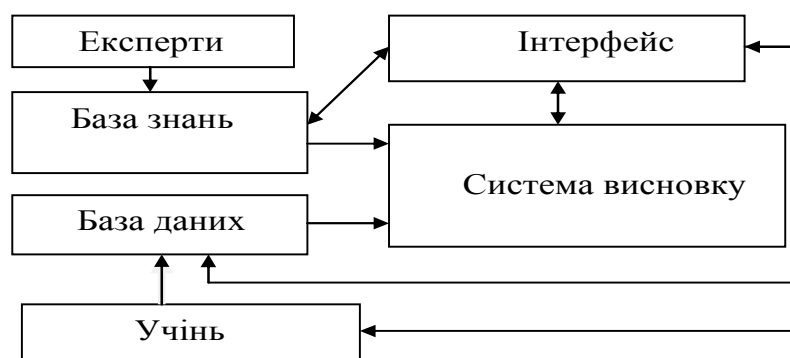


Рис.1. Структурна схема СППР з профорієнтації учнів

**Мета статті.** Навести основні вимоги до системи підтримки прийняття рішень з профорієнтації учнів та загальні методи побудови її основних елементів; визначити основні етапи її побудови та проаналізувати різні математичні моделі СППР.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Застосовуючи теорію нечітких множин, знання експертів можна представити в наступних формах.

### 1. У вигляді складних нечітких висловлень

Приклад: «Учень, який брав участь у олімпіадах з математики або фізики може поступати на фізико-математичну спеціальність». Це складне висловлення  $S$  можна представити, як сукупність простих висловлень пов'язаних логічними операціями диз'юнкції та імплікації:  $S=(A_1 +A_2) \rightarrow A_3$ , де «+» – логічна операція диз'юнкція; « $\rightarrow$ » – логічна операція імплікація;  $A_i$ ,  $i=\overline{1,3}$  – прості нечіткі висловлення [2,3].

В математичних моделях з нечіткою логікою використовуються нечіткі висловлення, що виражають закінчену думку, ступінь істинності (достовірності) якого задається функцією належності  $\mu_{A_j} \in [0;1]$  [2]. Таким

чином, висловлення в теорії нечітких множин може бути одночасно істинним і хибним і не виключає можливість третього (*tertium datur*). А функція належності кількісно характеризує ступінь достовірності цього висловлення. За значенням функції належності складного висловлення, яке можна розрахувати з отриманих для кожного учня функцій належності простих висловлень, можна зробити висновок, чи підходить ця професія конкретному учню.

**2. У вигляді системи композиційних правил  $F_i, i = \overline{1, n}$  з нечіткими висловленнями:**

$$F_i : \text{коли } A_i, \text{ тоді } B_i; i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

де  $A_i; i = \overline{1, n}$  – нечітке висловлення, яке є умовою (антецедентом);

$B_i; i = \overline{1, n}$  – нечітке висловлення, яке є висновком (консеквентом) нечіткої продукції.

Приклад:  $F_1$ : «Коли учень має необхідні знання ( $A_{11}$ ) і є умотивованим вчитися на відповідному факультеті ( $A_{12}$ ), тоді він може поступати на той факультет ( $B_1$ )».

Таким чином, кожне композиційне правило зв'язує категорії «причина» та «наслідок». Але ця казуальність не є чіткою, хоча б тому, що ці явища визначаються не однією причиною, а їх характеристики не можуть бути чітко виміряні. Тому в базах знань сучасних СППР і застосовують лінгвістичні висловлення та їх терми.

Композиційні правила мають ієрархічну структуру. Розуміння ієрархічності композиційних правил, дозволяє визначити ці композиційні правила, які потрібні для знаходження функції належності відповідного висновку. Цей процес називається активізацією композиційних правил. За значенням функції належності відповідного висновку приймається рішення з вибору професії.

**3. У вигляді системи композиційних правил з лінгвістичними висловленнями :**

$F_i: A_i^{\wedge} \rightarrow B_i^{\wedge}; i = \overline{1, N}$ , де  $A_i^{\wedge}$  – нечітке лінгвістичне висловлення, яке є антецедентом композиційного правила;  $B_i^{\wedge}$  – нечітке лінгвістичне висловлення, яке є консеквентом композиційного правила [3].

Кількість композиційних правил  $N$  повинна відповідати умові повноти: для кожного терму лінгвістичних змінних умов, потрібно створити хоча б одне композиційне правило, у якому цей терм застосовується у якості антецедента (ліва частина правила).

Приклад:  $F_1$ : «Коли учень має високі оцінки з гуманітарних дисциплін  $A_1$ , тоді висока достовірність, що він повинен поступати на спеціальність гуманітарного профілю  $B_1$ ». В цьому правилі «високі оцінки» та «висока достовірність» – це терми відповідних лінгвістичних змінних.

#### 4. У вигляді нечіткого бінарного нечіткого відношення та їх композицій

При цьому задається нечітке відношення  $R(x,y)$  на декартовому добутку  $X*Y$  кінцевих дискретних множин  $X$  та  $Y$  (матриця, елементами якої є функції належності  $\mu_R(x,y) \in [0;1]$  ;  $i=\overline{1,N}$ ,  $j=\overline{1,N}$ , які характеризують ступінь достовірності того, що фактор  $x_i$  визначає рішення  $y_j$ ) [2,3,4]. Функція належності  $\mu_R(x,y) \in [0;1]$  визначає достовірність того, що фактор  $x_i$  є притаманним для професії  $y_j$ . В базі даних для кожного учні визначається нечітка множина  $A$ , яка характеризує його якості. Наприклад, нечітка множина  $A$  конкретного учня дорівнює:

$A =$	$x_j$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
	$\mu_A(x_i)$	0,7	0,8	0,5	0,2

Нехай дана множина  $Y$  можливих професій з трьох елементів:  $y_1$  – «фінансист»;  $y_2$  – «математик»;  $y_3$  – «менеджер». Множина  $X$ , яка визначає якості людини, що необхідні для цих професій, складається з чотирьох елементів:  $x_1$  – «математичні здібності»;  $x_2$  – «ризикованість»;  $x_3$  – «комунікабельність»;  $x_4$  – «креативність». Нечітке відношення  $R(x,y)$ , яке отримане за допомогою експертів, може бути задане у вигляді наступної матриці:

$x_i \setminus y_j$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
$x_1$	0,8	1	0,6
$x_2$	0,4	0,7	1
$x_3$	0,5	0,4	0,9
$x_4$	0,7	0,9	0,8

Далі система висновку видає інформацію, з якої достовірністю для даного учня підходить кожна професія. Для прикладу, який розглядається, застосовуючи тахтін композиційне правило [5,6]., маємо:

$$\mu(y_3) = \max \min \left( 0,7; 0,8; 0,5; 0,2 \cdot \begin{matrix} 0,6 \\ 1 \\ 0,9 \\ 0,8 \end{matrix} \right) = \max (0,6; 0,8; 0,5; 0,2) = 0,8.$$

Даний результат означає, що для даного учня професія менеджера підходить з достовірністю 0,8.

#### 5. У вигляді слабо структурованої економетричної моделі на основі лінгвістичних змінних

При цьому оцінка притаманності якоїсь професії конкретному учню є багатокритеріальною задачею, для розв'язування якої застосовується загальний

адитивний критерій, але в якості нормованих (безрозмірних) оцінок за частковими показниками беруться нечіткі оцінки, отримані на основі лінгвістичних змінних [2,4,6].

Інтегральна оцінка  $K$  притаманності якоїсь професії конкретному учню залежить від оцінок окремих частинних показників  $x_i, i = \overline{1, m}$ :

$$K = \Psi(x_1, \dots, x_m).$$

Встановити цей функціональний зв'язок неможливо. Однак можна визначити характер зміни інтегрального критерію в залежності від зміни деякого частинного показника  $x_i$ . При цьому кожен частинний показник, як і інтегральний, задається лінгвістичними змінними з однаковою кількістю термів. Як встановлено психологами, в мозку людини числова інформація вербально перекодується і зберігається у вигляді термів лінгвістичних змінних, тому ця модель є найбільш адекватною формі зберігання знань у багатьох експертів.

Але оскільки різні експерти мають різну освіту, та є фахівцями в різних галузях, то їх форми представлення знань можуть бути різними. Тому пропонується в базі знань застосовувати всі можливі нечіткі моделі представлення знань експертів. Така комбінована модель бази знань потребує створення комбінованих математичних моделей системи даних та системи висновку.

Основні етапи створення СППР з профорієнтації учнів на основі нечіткої логіки наступні:

1. Розробка інформаційного банку професій та їх характеристик.
2. Розробка комбінованої математичної моделі бази знань СППР.
3. Розробка комбінованої математичної моделі системи висновку.
4. Створення комп'ютерної програми СППР ( комп'ютерної оболонки СППР).
5. Створення бази знань СППР з професійної орієнтації учнів (заповнення комп'ютерної оболонки СППР).
6. Розробка тестів, завдань, питань для отримання бази даних учнів.
7. Розробка інтерфейсу СППР з професійної орієнтації учнів.
8. Тестування та налагодження СППР, аналіз чутливості та стабільності.
9. Апробація СППР з професійної орієнтації учнів в школах.
10. Розробка методичних рекомендацій по застосуванню СППР.

Для створення ефективної СППР потрібно провести дослідження з метою визначення факторів привабливості різних професій, мотивацій їх вибору та розв'язання інших задач. Крім створення СППР з профорієнтації, на наш погляд, потрібно написати посібник для учнів «Керівництво з вибору професії», у підготовці якого повинні взяти участь і психологи.

### Висновки

1. Обґрунтовано необхідність створення системи підтримки прийняття рішень з профорієнтації учнів на основі нечіткої логіки.

2. Проведений аналіз п'яти нечітких моделей бази знань, на основі яких пропонується створювати комбіновану нечітку модель.
3. Розроблено план створення СППР з професійної орієнтації учнів.

### ДЖЕРЕЛА

1. Turban, E. Decision support and expert systems: management support systems. -Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995.
2. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. Под. ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 312с.
3. Мелехов А.Н., Берштейн Л.С., Коровин С. Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. – М.: Наука, 1990. - 272 с.
4. Василевич Л.Ф., Маловик К.Н., Смирнов С.Б. Количественные методы принятия решений в условиях риска. – Севастополь.: СНУЯЭиП, 2006. – 232 с.
5. Василевич Л.Ф., Маловик К. М. Оцінка компетентності експертів на основі нечіткого відношення переваги. Вісник інженерної академії України. – 2011, № 2, -С.262 – 269.
6. Василевич Л.Ф., Бігун Л.П. Методика оцінки якості роботи різних елементів освіти на основі лінгвістичних змінних. Вища освіта України. - Додаток 3, том IV (11). Моніторинг якості освіти, засоби ,технології та перспективи. - 2008 – 638с.

## НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КОРРЕКТНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ

Ветров О.С., Дзигора К.Р., Нестеренко Т.В.

*Донецкий национальный университет имени Василя Стуса*

**Введение.** Очевидным является тот факт, что современные исследования в любой предметной области, особенно, если это касается сферы экономической деятельности человека, не могут обходиться без всецелого привлечения компьютерной техники. И это остается верным не только в области академических исследований, но и в практике повседневных вычислений в различных прикладных задачах. При этом человек оставляет за собой именно интеллектуальную часть работы – формализацию задачи и построение модели, а многочисленные вычисления считаются сугубо техническим моментом, и полностью отдаются на откуп специализированным компьютерным программам, среди которых известная всем программа Microsoft Excel, успешно применяемая в решении важных прикладных задач [2, 3].

С доступными даже рядовому пользователю мощностями современных компьютеров, электронные вычисления стали настолько привычным делом, что если алгоритм решения задачи кажется нам верным, то самим вычислениям мы доверяем практически безоговорочно. Если ошибка не очевидна и не бросается в глаза, то чаще всего нам не придет в голову перепроверять за компьютером результаты его расчетов.



Подобная обыденная привычка, как оказывается, может приводить к некорректным, непредсказуемым и, порой, катастрофическим результатам [7].

Проблеме корректности машинных вычислений и границ их применимости посвящено немало количество работ, как ставших классическими [4], так и современных [5-8]. Тем не менее, подобная проблематика остается прерогативой лишь узких специалистов технической либо математической направленностей, тогда как контроль надежности компьютерных вычислений является крайне актуальной задачей для специалистов широкого профиля.

Целью данной работы является рассмотрение нескольких важных примеров нарушения корректности машинных вычислений по далеко не очевидным даже для подготовленного пользователя причинам. Имеются в виду рекуррентные последовательности Мюллера [9] и пример Рампа [10]. Знакомство именно с указанными случаями «неправильности» компьютерных вычислений является, с нашей точки зрения, крайне плодотворным с методической точки зрения для профессионалов в самых разных областях.

**Постановка задачи.** Когда речь заходит о вычислительных (численных) методах, традиционно упоминают следующие источники погрешностей [1]: погрешность математической модели (т.е. принципиальная погрешность формального описания проблемы), погрешность входных данных, погрешность метода и вычислительная погрешность (широко говоря, погрешность округления).

Основной проблемой машинных вычислений стоит назвать ограниченность разрядной сетки компьютера. В этом случае мы можем оперировать лишь конечным множеством чисел конечной точности, что, понятное дело, противоречит классическим математическим определениям, таким как: предел, сходимости, бесконечно большие и бесконечно малые величины, действительное число и т.д.

Приведем несколько примеров. Отметим также, что дальнейшие наши рассуждения будут касаться работы исключительно в программе Microsoft Excel как в наиболее распространенной среде вычислений среди специалистов нематематического профиля.

Начнем с простого примера. На рабочем листе Microsoft Excel в ячейке A1 запишем значение 1. В ячейке A2 зададим формулу «=A1 – 0,5» и размножим ее до ячейки A5. Ожидаемо получим рассчитанный набор чисел {1; 0,5; 0; -0,5; -1}. Если же теперь в ячейке A2 зададим формулу «=A1 – 0,1» и размножим ее до A21, то в ячейке A11 вместо законно ожидаемого нуля получим число, записанное в экспоненциальном виде 1,39E-16 (или 0,000000000000000138777878078145), которое очевидно нулем не является. Если теперь мы захотим посчитать результат деления 1 на число, хранимое в ячейке A11, опять-таки вместо ожидаемой ошибки #ДЕЛ/0!, мы получим число 7,20576E+15. Другой тривиальный пример. Посчитаем в Microsoft Excel  $\sin(0)$  и получим нуль. Но если мы захотим посчитать  $\sin(\pi)$ , используя встроенную функцию ПИ(), то вместо нуля получим 1,22515E-16. Происходит это оттого, что в данном случае в Microsoft Excel функция синус вычисляется не от числа  $\pi$

как математического объекта, а от приближенного конечного значения числа  $\pi$ ), которое уже не является иррациональным числом.

Определимся теперь, откуда в обоих случаях берется порядок  $10^{-16}$ . Проведем следующий эксперимент. Зададим в ячейке A1 число 1. В ячейке B1 зададим условие «=И(1+A1>1)». В A2 запишем «=A1/2» и размножим данную формулу до тех пор, пока будет выполняться условие в столбце B. В какой-то момент мы обнаружим что при значении  $3,55E-15$  (а именно 0,000000000000003552713678800500) значение в столбце B станет ложным. Для Microsoft Excel мы установили число  $\varepsilon$ , такое, что для системы числа  $1+\varepsilon$  и  $\varepsilon$  уже неразличимы. Максимальное же положительное число  $\varepsilon^*$ , для которого не выполняется условие  $1+\varepsilon^* > 1$ , называется машинный эпсилон, и зависит от разрядности сетки используемой ЭВМ. В данном примере  $3,55E-15$  машинным эпсилоном формально не является (можно подобрать и большие числа, для которых указанное условие перестает быть истинным). Нас интересует лишь порядок малости этого числа E-15. Протягивая формулу «=A1/2» дальше, в какой-то момент мы встретим число  $2,23E-308$ , следующее значение за которым будет распознаваться как нуль. Числа, абсолютное значение которых меньше найденного числа порядка  $10^{-308}$ , будут восприниматься Excel как «машинный нуль». Максимальное же значение, которое можно ввести с клавиатуры будет  $9,999999999999 \cdot 10^{307}$  [3].

Несмотря на кажущуюся с математической точки зрения парадоксальность описанных выше ситуаций, при некотором опыте проблемы со сверхбольшими и сверхмалыми значениями сразу бросаются в глаза.

Рассмотрим теперь менее тривиальные задачи.

Рекуррентная последовательность Мюллера [9] может иметь следующий вид  $u_{n+2} = 111 - 1130/u_{n+1} + 3000/(u_n u_{n+1})$ .

Данная последовательность в зависимости от начальных значений  $u_1$  и  $u_2$  будет сходиться к одному из трех значений: 5, 6 либо 100. Ситуация станет проблематичной, когда мы попытаемся в Excel посчитать, например, 25 член последовательности  $u_{25}$  при начальных значениях  $u_1 = 10$  и  $u_2 = 8$ . Счет в Excel даст результат 99,9999999080538 (т.е. как бы сходится к 100), тогда как если посчитаем вручную мы получим результат  $u_{25} = 7047967362707034719/1172674405625326099$ , что округляя до сотых даст  $u_{25} \approx 6,01$ . Наблюдаем очевидную неустойчивость результатов вычислений. Особый интерес представляет тот факт, что подобное отклонение от корректного результата наблюдается не всегда, а только если присутствует зависимость между начальными значениями последовательности  $u_2 = 11 - 30/u_1$ , при этом  $u_1 \neq 5$  и  $u_1 \neq 6$ .

Пример Рампа [10] состоит в следующем: необходимо вычислить  $f(a, b) = 335,75 \cdot b^6 + a^2 \cdot (11 \cdot a^2 b^2 - b^6 - 2) + 5,5 \cdot b^8 + 0,5 a/b$ , при  $a = 77617$ ,  $b = 33096$ .

Казалось бы, простая задача, и, реализовав приведенную формулу в Excel для указанных значений, получим -1180591620717410000000, тогда как правильным является -54767/66192. Вычислительные эксперименты показывают, что для указанных значений  $a$  и  $b$  можно получить корректный

результат только при точности вычислений более  $10^{-37}$ , т.е. удерживая 37 цифр после запятой. В прикладных задачах подобная точность находится за гранью измеримости.

**Выводы.** Рассмотренные примеры кажутся наиболее ценными именно с методологической точки зрения. Они просты по форме и требуют выполнения только арифметических действий, т.е. доступны пользователям без базовой математической подготовки. При этом вскрываются крайне важные вычислительные проблемы: начальная трудно отслеживаемая взаимозависимость входных данных, которая при определенных конфигурациях дают неочевидный некорректный результат.

На перспективу исследования могут быть продолжены в направлении формулирования конкретных рекомендаций для проверки корректности машинных вычислений с учетом всех вышеизложенных фактов.

Также перспективным кажется оценка применимости концепции длинной арифметики и интервальных вычислений для решения прикладных задач и выделения на этой основе класса проблем которые не могут быть корректно исследованы с помощью возможностей программы Microsoft Excel.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – 6-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 636 с.
2. Беннинга Ш. Финансовое моделирование с использованием Excel / Ш. Беннинга. – Москва: Вильямс, 2007. — 592 с.
3. Вадзинский Р.Н. Статистические вычисления в среде Excel / Р.Н. Вадзинский. – СПб.: Питер, 2008. – 608 с.
4. Грегори Р. Безошибочные вычисления. Методы и приложения / Р. Грегори, Е. Кришнамурти. – М.: Мир, 1988. – 208 с.
5. Кулиш У. Достоверные вычисления. Базовые численные методы / У. Кулиш, Д. Рац, Р. Хаммер, М. Хокс – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 496 с.
6. Петров Ю.П. Обеспечение достоверности и надежности компьютерных расчетов / Ю.П. Петров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 160 с.
7. Петров Ю.П. Неожиданное в математике и его связь с авариями и катастрофами последних лет / Ю.П. Петров, Л.Ю. Петров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 240 с.
8. Петров Ю.П. Новые главы управления и компьютерных вычислений / Ю.П. Петров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 192 с.
9. Muller J.-M. Handbook of Floating-Point Arithmetic / J.-M. Muller and other. – Birkhäuser, 2010. –273 pp.
10. Rump S.M. Algorithms for verified inclusions – theory and practice / S.M. Rump // Reliability in computing: the role of interval methods in scientific computing. AcademicPress, Inc. San Diego. – 1988. – 109-126 pp.

## РОЗРАХУНОК ОРІЄНТОВАНОГО ОБСЯГУ ВИТРАТ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД 2018-2020 РР. НА ОСНОВІ МЕТОДА ХОЛЬТА

Ветчанін Є.

*Київський університет імені Бориса Грінченка*

**Вступ.** В даний час жодна сфера життя суспільства не може обійтися без прогнозів як засобу пізнання майбутнього. Особливо важливе значення мають прогнози економічного розвитку суспільства і країни, обґрунтування основних напрямів економічної політики, передбачення наслідків прийнятих рішень. Економічне прогнозування є одним з вирішальних наукових факторів формування стратегії і тактики суспільного розвитку і розвитку країни. Оскільки будь-які рішення базуються на їхніх оцінках, які завжди є прогнозними, то для підвищення якості цих оцінок необхідно використовувати адекватні об'єктові дослідження і наявним даним методи прогнозування.

**Метою роботи є:** розрахунок орієнтованого обсягу витрат Збройних Сил України на основі методу Хольта.

**Об'єктом дослідження:** динаміка обсягів ресурсів Збройних Сил України.

**Предмет дослідження:** метод Хольта.

**Завдання дослідження:** спрогнозувати обсяг витрат Збройних Сил України на період 2018-2020 рр.

**Реалізація мети та завдання дослідження:**

Дана динаміка обсягів ресурсів Збройних Сил України за період 2001-2017 рр (табл. 1).

*Таблиця 1. Динаміка обсягів ресурсів.*

Роки	Млн. грн.
2001	3565,50
2002	3694,00
2003	4448,40
2004	5503,90
2005	5925,70
2006	5925,70
2007	7557,60
2008	8907,20
2009	7428,50
2010	9052,80
2011	11594,40
2012	10954,60
2013	14317,00
2014	26347,00
2015	44866,00
2016	51108,00
2017	61700,00

Для вирішення задачі був використаний метод Хольта, оскільки він найкраще підходить для прогнозування часових рядів, коли є тенденція до зростання. Для розрахунку за методом Хольта необхідно [2]:

1. Розрахувати експоненціально-згладжений ряд;
2. Визначити значення тренда;
3. Зробити прогноз.

Спочатку розрахуємо експоненціально-згладжений ряд. Для цього використаємо формулу (1):

$$L_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} - T_{t-1}) \quad (1)$$

де  $L_t$  – згладжена величина на поточний період,  $\alpha$  – коефіцієнт згладжування ряду,  $y_t$  – поточні значення ряду,  $L_{t-1}$  – згладжена величина за попередній період,  $T_{t-1}$  – значення тренда за попередній період.

Коефіцієнт згладжування ряду  $\alpha$  задається вручну і знаходиться в діапазоні від 0 до 1. Для першого періоду на початку даних експоненціально-згладжений ряд дорівнює першому значенню ряду  $L_1 = y_1$ ;

Після цього визначимо значення тренду за формулою (2):

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2)$$

де  $T_t$  – значення тренда на поточний період,  $\beta$  – коефіцієнт згладжування тренда.

Коефіцієнт згладжування тренда  $\beta$  задається вручну і знаходиться в діапазоні від 0 до 1. Значення тренда для першого періоду дорівнює 0 ( $T_1 = 0$ )

Отримані значення перенесемо в таблицю (табл. 2). На основі цих значень зробимо прогноз використовуючи формулу (3):

$$\hat{y}_{t+p} = L_t + pT_t \quad (3)$$

де  $\hat{y}_{t+p}$  – прогноз по методу Хольта на  $p$  період,  $p$  – порядковий номер періоду, на який робимо прогноз.

Таким чином ми отримали прогнозні значення на період 2018-2020 рр (табл. 3). Далі необхідно оцінити точність моделі і підібрати оптимальні коефіцієнти згладжування ряду і тренда [1]. Для цього:

1. Розрахуємо значення прогнозної моделі;
2. Визначимо помилку моделі;
3. Розрахуємо показник точність прогнозу;
4. Підберемо оптимальні коефіцієнти згладжування ряду і тренду;

Таблиця 2. Експоненціно-сгладжений ряд і значення тренда

Роки	Млн. грн.	Експоненційно-сгладжений ряд	Тренд
2001	3565,50	3565,50	0,00
2002	3694,00	3681,15	57,82
2003	4448,40	4365,89	371,28
2004	5503,90	5352,97	679,18
2005	5925,70	5800,51	563,36
2006	5925,70	5856,84	309,85
2007	7557,60	7356,54	904,77
2008	8907,20	8661,66	1104,94
2009	7428,50	7441,32	-57,70
2010	9052,80	8897,42	699,20
2011	11594,40	11254,78	1528,28
2012	10954,60	10831,79	552,64
2013	14317,00	13913,21	1817,03
2014	26347,00	24921,92	6412,87
2015	44866,00	42230,30	11860,63
2016	51108,00	49034,17	9332,25
2017	61700,00	59500,19	9899,13

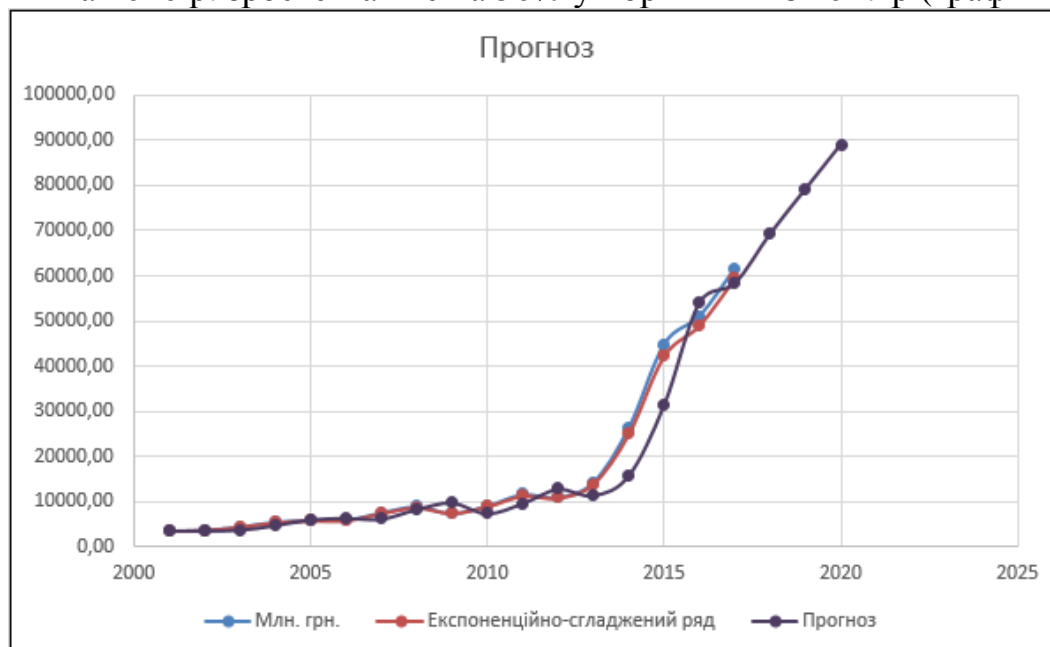
Таблиця 3. Прогнозні значення

Роки	Млн. грн.	Експоненційно-сгладжений ряд	Тренд	Прогноз
2001	3565,50	3565,50	0,00	3565,50
2002	3694,00	3681,15	57,82	3565,50
2003	4448,40	4365,89	371,28	3738,98
2004	5503,90	5352,97	679,18	4737,18
2005	5925,70	5800,51	563,36	6032,15
2006	5925,70	5856,84	309,85	6363,87
2007	7557,60	7356,54	904,77	6166,69
2008	8907,20	8661,66	1104,94	8261,31
2009	7428,50	7441,32	-57,70	9766,60
2010	9052,80	8897,42	699,20	7383,63
2011	11594,40	11254,78	1528,28	9596,62
2012	10954,60	10831,79	552,64	12783,06
2013	14317,00	13913,21	1817,03	11384,43
2014	26347,00	24921,92	6412,87	15730,25
2015	44866,00	42230,30	11860,63	31334,79
2016	51108,00	49034,17	9332,25	54090,93
2017	61700,00	59500,19	9899,13	58366,41
2018				69399,33
2019				79298,46
2020				89197,60

Для підбору коефіцієнтів згладжування ряду і тренда  $\alpha$  і  $\beta$ , при яких прогноз буде максимально точним, необхідно послідовно перебрати всі

значення  $\alpha$  і  $\beta$  в діапазоні від 0 до 1 і знайти таке поєднання, при якому точність прогнозу буде максимально наближена до 100%. У нашому випадку коефіцієнт згладжування ряду  $\alpha = 0,9$ , а коефіцієнт згладжування тренду  $\beta = 0,5$ .

Побудувавши графік, ми можемо побачити, що обсяг витрат Збройних Сил України на 2020 р. зросте майже на 50% у порівнянні з 2017 р (графік 1).



Графік 1. Прогнозні значення

**Висновок.** Запропонований метод дає на практиці дуже непогані результати, у порівнянні з набагато "математичнішими", наприклад, з лінійною регресією. І при цьому реалізація експоненціального згладжування в інформаційній системі на порядок простіша.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. — М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Holt C.C. Forecasting trends and seasonals by exponentially weighted moving averages // O.N.R. Memorandum, Carnegie Inst. of Technology. - 1957. - № 2.

## ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІКТ ПРИ ПОБУДОВІ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ НА ЕТАПІ СПЕЦИФІКАЦІЇ

Глушак О., Семеняка С.

*Київський університет імені Бориса Грінченка*

У сучасних умовах розвитку економіки рішення, які приймаються в сфері господарської діяльності, не можуть ґрунтуватися лише на досвіді та інтуїції. Необхідність в глибокому аналізі складних систем, комплексній і змістовній

оцінці та інтерпретації результатів дослідження, призвели до активного впровадження економіко-математичного моделювання. Практика виявила багатогранні можливості використання економіко-математичних моделей при розробці та виконанні завдань різної складності на різноманітних рівнях економічної діяльності.

Так, наприклад, на рівні макроекономіки економетричними засобами досліджують закономірності у виробництві, розподілі, перерозподілі та кінцевому використанні валового внутрішнього продукту. На макрорівні економетричні дослідження передбачають наукове обґрунтування управлінських рішень, що приймаються суб'єктами господарювання. Засобами економетричного моделювання вивчаються проблеми ринку, інвестицій, фінансової чи соціальної політики, ціноутворення, попиту та пропозиції та ін. [2, с. 6].

Очевидно, що дані тенденції не можуть не відобразитися і в сфері освітніх послуг, адже якісна економічна освіта – це основа стабільного зростання та соціального розвитку суспільства.

На даний час затребуваними є спеціалісти, що володіють компетентностями оперативно знаходити та застосовувати інформацію, моделювати складні процеси, проводити обчислення, швидко адаптуватися до соціально-виробничих процесів, а також фахівці, які здатні до постійного самовдосконалення в умовах глобальної комунікації та інформатизації суспільства. Таким чином, основу фундаментальної освіти для студентів вищих навчальних закладів економічних спеціальностей мають формувати якісна математична підготовка та активне використання комп'ютерних технологій.

Питанням практичного застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для реалізації математичного апарату у сферах фінансів та економіки присвячено низку робіт як вітчизняних, так і іноземних авторів (В. Вітлицький, Н. Гарматій, М. Квасій, Ю. Ткач, В. Черненко та інші). Значний внесок у впровадження засобів ІКТ у освітній процес зробили В. Биков, Р. Гуревич, М. Жалдак, Н. Морзе та інші [3].

**Метою** статті є визначення окремих аспектів застосування засобів ІКТ при побудові економетричних моделей на етапі специфікації.

Процес побудови економіко-математичних моделей загального типу складається з таких взаємозв'язаних етапів:

*Перший етап* – постановка задачі, де формується мета запланованого заходу, ставляться задачі дослідження, проводиться якісний опис об'єкту.

*Другий етап* – розробка описової моделі, де формулюються та обґрунтовуються показники та система основних припущень.

*Третій етап* – розробка математичної моделі для об'єкту, який досліджується, з вибором методів дослідження, програмного забезпечення ПК або складання алгоритму та програми для ПК за новими задачами.

*Четвертий етап* – перевірка та налаштування моделі, тобто встановлення відповідності моделі економічному процесу, що досліджується.



*П'ятий етап* – розв'язання задачі на базі розробленої моделі, яке полягає в реалізації пакету прикладних або розроблених програм для ПК.

*Шостий етап* – представлення результатів у формі, зручній для вивчення, аналіз матеріалів моделі на основі опрацьованих результатів.

Докладніше зупинимося на третьому етапі і розглянемо його реалізацію на прикладі економетричної моделі, – різновиду економіко-математичної моделі, параметри якої оцінюються за допомогою методів математичної статистики, зокрема, кореляційно-регресійного аналізу.

Розв'язувати дану задачу будемо за допомогою одного із засобів ІКТ – MS Office Excel.

**Задача:** для аналізу залежності споживання від наявного прибутку обрано вибірку обсягом  $n = 12$  (відповідно щомісячні прибуток та споживання домогосподарства впродовж року):

прибуток	107	109	110	113	120	122	123	128	136	140	145	150
споживання	102	105	108	110	115	117	119	125	122	130	131	144

Побудувати модель парної лінійної регресії.

**Розв'язання:** при розгляді зв'язку між двома змінними величинами на основі логічного міркування важливо встановити, яка з ознак є причиною, а яка наслідком. Іншими словами, потрібно провести *ідентифікацію* змінних. В даному випадку в якості незалежної (факторної) змінної виступає значення прибутку (позначаємо за  $X$ ), а до залежної (результативної) змінної відносимо значення споживання (позначаємо за  $Y$ ).

Систематизовані статистичні дані відображаємо у таблиці:

№ з/п	$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$x_i y_i$
1.	107	102	11449	10914
2.	109	105	11881	11445
3.	110	108	12100	11880
4.	113	110	12769	12430
5.	120	115	14400	13800
6.	122	117	14884	14274
7.	123	119	15129	14637
8.	128	125	16384	16000
9.	136	132	18496	17952
10.	140	130	19600	18200
11.	145	141	21025	20445
12.	150	144	22500	21600
<b>Середнє</b>	<b>125,25</b>	<b>120,67</b>	<b>15884,75</b>	<b>15298,08</b>

Побудова якісного рівняння регресії, що відповідає емпіричним даним і меті дослідження, є досить складним процесом і вибір форми зв'язку змінних

(специфікація моделі) є чи не найважливішим етапом. Від того наскільки вдало визначено тип функції взаємозв'язку між  $X$  та  $Y$  в подальшому залежатиме адекватність моделі та її статистична значущість.

У випадку парної регресії вибір форми зв'язку можна здійснити за допомогою аналітичного методу, який ґрунтується на вивченні матеріальної природи зв'язку досліджуваних ознак, або за графічним зображенням реальних статистичних даних у вигляді точок в прямокутній (декартовій) системі координат. Дане зображення називається *кореляційним полем* або *діаграмою розсіювання*.

Для того, щоб побудувати кореляційне поле необхідно:

1) виділити діапазон значень  $x_i$  та  $y_i$  (якщо діапазони несуміжні, то для виділення використовуємо кнопку Ctrl);

2) виконати команду: *Вставка/Точкова діаграма*, в результаті отримуємо точковий графік статистичної залежності (діаграму розсіювання).

Отримуємо: діаграма розсіювання матиме вигляд (рис.1).

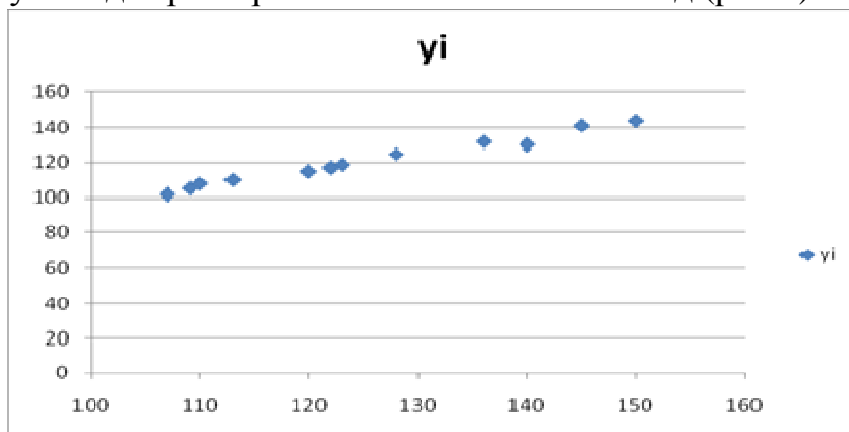


Рис.1.Кореляційне поле

Для того, щоб встановити тип статистичної залежності необхідно:

1) порівняти отриманий графік з типами кривих, що використовуються при кількісній оцінці зв'язків між двома змінними (лінійний, квадратичний, логарифмічний, експоненціальний тощо);

2) визначити тип статистичної залежності залежно від графіка, вздовж якого точки кореляційного поля найбільш зосереджені.

Якщо на діаграмі розсіювання явний взаємозв'язок між змінними  $X$  та  $Y$  відсутній, то, щоб не помилитися у виборі форму зв'язку, необхідно або збільшити кількість спостережень (якщо це можливо), і як наслідок, – кількість точок кореляційного поля, або скористатися додатковим способом перевірки отриманого результату.

Одним із таких способів є побудова лінії тренду. Для оптимального вибору типу залежності введемо на діаграму в MS Excel лінії тренду різного типу та значення коефіцієнта детермінації (Рис.2-Рис.5).

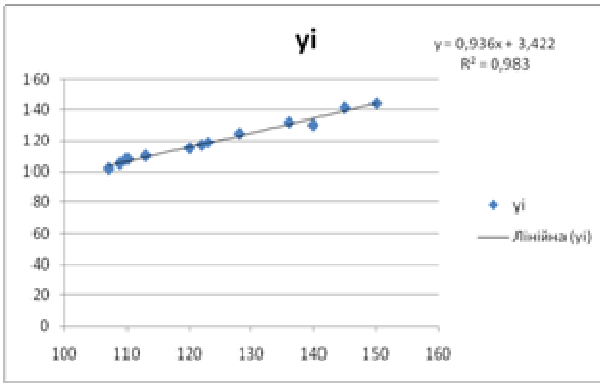


Рис.2.Лінійна лінія тренду

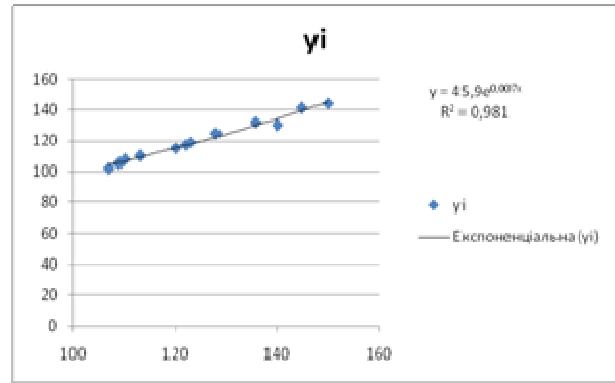


Рис.3.Експоненціальна лінія тренду

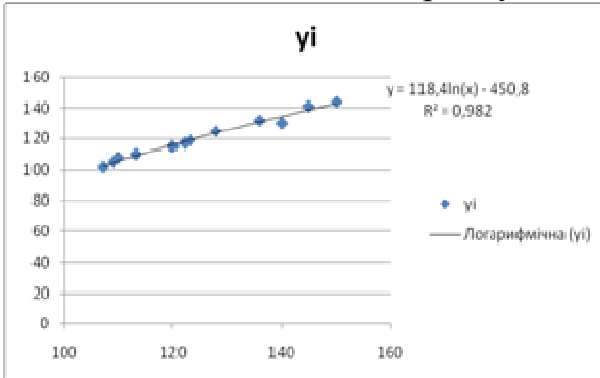


Рис.4.Логарифмічна лінія тренду

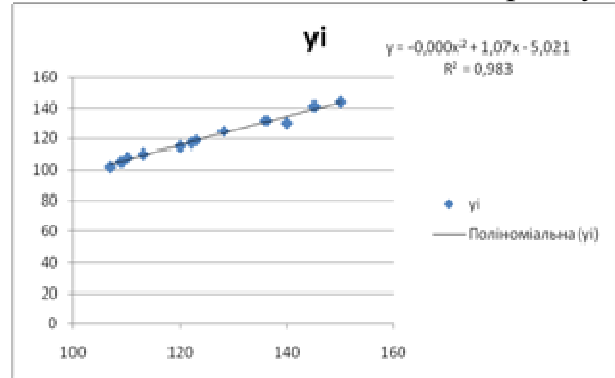


Рис.5.Квадратична лінія тренду

Як бачимо з Рис.2 – Рис.5. найбільше значення коефіцієнта детермінації  $R^2 = 0,983$  відповідає лінійній або квадратичній формі зв'язку. Тому на етапі специфікації доцільно обрати один із зазначених типів функціональної залежності для побудови економетричної моделі.

**Висновок:** використання MS Excel на етапі специфікації дає можливість перевірити правильність аналітичних розрахунків, своєчасно внести потрібні корективи та оптимально визначити форму взаємозв'язку між факторною та результативною змінними. В свою чергу це сприяє підвищенню якості та ефективності побудованої економетричної моделі.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Глушак О.М., Семеняка С.О. Економіко-математичне моделювання – перспективний напрямок прикладної математики / О.М. Глушак, С.О. Семеняка // Фізико-математическое образование. – 2017. – №1. – С.28-31
2. Лещинський О. Л. Економетрія: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Л. Лещинський, В. В. Рязанцева, О. О. Юнькова. – К.: МАУП, 2003. – 208с.
3. Морзе Н. В. Аналіз конкурентоспроможності економіки України через призму інформаційно-комунікаційних технологій / Н. В. Морзе, О. В. Веселовська // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 49, вип. 5. – С. 26-36. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2015\\_49\\_5\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_49_5_6).

## ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Давиденко Ю.Г.

*Житомирська міська гімназія № 3, м.Житомир, Україна*

**Актуальність проблеми.** Вся історія школи, всі урядові постанови, спрямовані на вдосконалення системи освіти, не залишали поза увагою проблеми методів навчання. Як правило, вони вказували на необхідність приведення методів навчання у відповідність із змістом освіти, із вимогами життя. Наявність соціального замовлення спричиняла пошук методів ефективного його виконання. Саме тому, питання про методи навчання широко дискутувалося протягом всієї історії розвитку школи та дидактики. Це пояснюється тим, що з допомогою методів навчання реалізуються цілі та зміст, відбувається вибір засобів і форм навчання. Незважаючи на те, що ця проблема ніколи не лишалася поза увагою науковців, її й досі не можна вважати остаточно розв'язаною.

У кінці ХІХ – на початку ХХ століття в літературі зустрічаються терміни: “метод вивчення чисел”, “метод вивчення дій”, “метод доцільних задач”. Це свідчить про те, що поняття методу трактується як характеристика системи викладу основного змісту початкового курсу арифметики. Саме тому слід виявити сутність цього поняття.

Упродовж тривалого часу відомими педагогами-класиками здійснювались пошуки методів, прийомів, шляхів удосконалення процесу навчання. Так Я.А. Коменський розробляв методи ефективного навчання, коли обґрунтовував класно-урочну систему навчання у своїй «Великій дидактиці»; А. Дістервег заклав теоретичні основи розвиваючого навчання; далі теорію методів навчання розвинув К.Ушинський. Потім у педагогічній теорії й практиці значного визнання дістали проблемні методи навчання, обґрунтовані відомими дидактами М. Скаткіним, І. Лернером, М. Махмутовим та ін [1, с.65].

Якщо аналізувати спектр застосувань поняття "метод навчання" у посібниках з методики навчання математики, то знаходимо різні застосування та тлумачення цього терміну. Наприклад, у працях дореволюційних методистів широко використовуються такі поняття "метод вивчення чисел", "метод вивчення дій" тощо. Тут поняття "метод" використовується для характеристики системи викладу змісту початкового курсу математики.

Аналіз педагогічної та методичної літератури дозволяє твердити, що поняття “метод навчання” використовується в ній і як характеристика системи розміщення матеріалу, і як характеристика ведучого принципу навчання (проблемний метод, метод програмованого навчання, методи комп'ютеризованого навчання тощо), і як метод пізнання (аналіз, синтез, індукція, дедукція), і як розглядувані в курсі методи базової науки (метод розв'язування текстових задач за допомогою складання рівнянь) тощо.

Таким чином, на основі наведених застосувань і тлумачень категорії "метод" можна твердити, що відбувається змішування трьох основних понять методики навчання: змісту, системи і методів навчання.

Подальший аналіз методичних посібників свідчить, що у методиці навчання математики в початкових класах входять і починають застосовуватися такі терміни "метод евристичної бесіди", "метод самостійної роботи учнів", "метод практичних робіт", "метод дидактичних ігор", "арифметичний і алгебраїчний методи розв'язування задач", "метод взаємно обернених задач" тощо.

Підсумовуючи сказане, можна твердити, що використання, тлумачення і розуміння терміну "метод" неоднозначне. Це поняття застосовується, як справедливо зазначає М.Моро, у таких випадках: 1) для характеристики системи розміщення матеріалу; 2) для характеристики ведучого принципу навчання (метод програмованого навчання, метод проблемного навчання тощо); 3) для розгляду методів пізнання, які лежать в основі методів навчання (аналіз, синтез, порівняння тощо); 4) для розгляду в курсі шкільної математики методів базової науки (метод розв'язування рівнянь на основі залежності між компонентами і результатами арифметичних дій або розв'язування нерівностей методом підбору тощо).

Спільним у таких трактуваннях поняття "метод" є те, що відбувається, як справедливо зазначає М.Моро, змішування понять змісту навчання, системи навчання та методів навчання.

Незважаючи на такий давній і сталий інтерес науковців і практиків до різних аспектів проблеми методів навчання, на основі аналізу літератури (роботи А.Алексюка, Ю.Бабанського, М.Данилова, І.Лернера, В.Онищука, М.Скаткіна, О.Савченко, М.Шилова та ін.) можна констатувати: не існує єдиного трактування та загальноприйнятого визначення поняття "метод навчання"; відсутня вичерпна, загальновизнана класифікація методів навчання.

Дбаючи про високий рівень знань своїх школярів, кожен учитель намагається використовувати такі форми і методи навчання, які б викликали в дітей цікавість до даного матеріалу, бажання вчитися, домагатися успіху в опануванні основ наук.

Навчання математики в початковій школі виконує низку значущих для загального розвитку особистості учня завдань серед яких: формування здатності логічного міркування, уміння виділяти властивості предметів і явищ навколишнього світу; виховання зосередженості, наполегливості, працьовитості, самостійності та ін.; розвиток інтелекту, пам'яті, мовлення, уяви. Тому вчителю дуже важливо зацікавити та залучити всіх учнів до вивчення математики [2].

Ефективними засобами збудження живого інтересу до вивчення математики в початкових класах поряд з різними іншими методами є нестандартні уроки. Основою нестандартних уроків є практична робота, дидактична гра або інтриги, що зближує навчальну діяльність з основним видом діяльності молодших школярів – грою. Вона переключає довільну увагу

дітей на навчальний процес, на розв'язування навчальної задачі. Гра спонукає учнів до виконання більшої кількості математичних вправ, сприяє набуттю більш міцних свідомих знань, умінь і навичок. Такі уроки допомагають учителю урізноманітнювати роботу, знімають напруження від звичної навчальної діяльності, переключають увагу школярів; вони є цінним засобом виховання розумової активності дітей, що активізує психічний процес, викликає в учнів живий інтерес до процесу пізнання. На таких уроках діти долають більші труднощі та тренують свої сили.

Як показує практика, новий матеріал з математики, викладений в ігровій формі, з наступними проведеннями практичної роботи дає кращі результати, ніж традиційна форма викладення матеріалу [ 20].

Нестандартні форми уроків дозволяють зробити математику більш доступною і захоплюючою, зацікавити всіх учнів, залучити їх до діяльності, в процесі якої отримуються необхідні знання, вміння і навички. Для учнів нестандартний урок—перехід в інший психологічний стан, це інший стиль спілкування, позитивні емоції, відчуття себе в новій ролі; це можливість кожному проявити себе, розвинути свої творчі здібності та особисті якості.

Переваги нестандартних уроків математики вже доведені методистами, педагогами та психологами. До основних переваг таких уроків відносять: незвичайність і захопливість змісту; набуття практичного або суспільного досвіду; значна активність учнів; створення в учнів позитивного емоційного настрою; формування інтересу до предмета.

Однак, незважаючи на всю важливість і значущість нестандартних уроків, слід пам'ятати, що це не є самоціллю. Проте, це дієвий засіб для вироблення інтересу до математики, для формування творчих математичних здібностей учнів, елементи яких проявляються в процесі вибору найраціональніших способів розв'язання задач, у математичній або логічній кмітливості, для розвитку здібностей до просторових уявлень, розуміння школярами ролі математики у житті, виховання товариського та доброзичливого ставлення до однокласників, виховання так званих інтелектуальних почуттів: справедливості, честі, відповідальності.

Форми і методи роботи, які застосовуються для нестандартних уроків, мають взаємно доповнюватися з іншими методами і прийомами навчально-виховної роботи.

Підсумовуючи сказане, можна зробити такі висновки:

а) нестандартні уроки дозволяють урізноманітнити форми і методи роботи, створюють умови для виховання творчих здібностей школяра, розширюють функції вчителя дають змогу врахувати специфіку та індивідуальні особливості кожної дитини;

б) використання нестандартних уроків сприяє формуванню пізнавальних інтересів школярів. Пізнавальна діяльність переважно має колективний характер, що створює передумови для взаємодії суб'єктів навчання, дає можливість для обміну інтелектуальними цінностями, порівняння узгодження різних точок зору про об'єкти, які вивчаються на уроці;

в) ефективність нестандартних уроків забезпечується за умов володіння вчителями методикою їх проведення та умілого використання таких уроків в поєднання з традиційними формами роботи.

Методично правильна побудова і проведення нестандартних уроків впливають на розвиток творчого мислення молодших школярів та результативність процесу навчання: знання набувають якості системності, уміння стають узагальненими, комплексними, посилюється світоглядна спрямованість пізнавальних інтересів учнів, ефективніше формуються їхні переконання і досягається всебічний розвиток особистості.

### **ДЖЕРЕЛА**

1. Активні методи навчання: рекомендації щодо розробки та застосування: навч.- Метод. посібник / Є.В. Зарукіна, Н.А. Логвинова, М. М. Новик. СПб .: СПбГІЕУ, 2010. - 59 с.
2. Григорьева, Г. И. Нестандартные уроки математики [Текст] / Г.И. Григорьева- Волгоград : Корифей, 2000.- 96 с/
3. Дроботенко, Н.М. Нестандартный урок математики по теме «Решение задач разными способами». [Текст] / Н. М. Дроботенко // Начальная школа.- 2015.- №1.- с. 58-61
4. Інноваційні педагогічні технології: Активне навчання: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів (за ред. А.П.. Панфілова). - М .: Видавничий центр Академія „Raquo“. – 2009. - 192 с.
5. Печерська Е. Уроки різні та незвичайні // Рідна школа. – 2015. – № 4. – С.62–65.
6. Сідоренко Є.В. Методи математичної обробки: ГО Мова. – 2001, С. 113-142.
7. Сисоєва С.О. Основи педагогічної творчості: Підручник. – К.: Міленіум, 2006. – 344 с.9 -11.
8. Ушинський К.Д. про взаємозв'язок навчання і розвитку молодших школярів. О. Замашкіна// Початкова школа. №4, 2014. с. 42.
9. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти // 2008. – С. 170–171.

## **ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ РІВНІВ РОЗВИТКУ СИСТЕМ З ВІДХИЛЯЮЧИМИ АРГУМЕНТАМИ ДЛЯ ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА КЕРУВАННЯ**

Казачков І.В.

*Ніжинський держуніверситет імені Миколи Гоголя, Ніжин*

Критичні рівні розвитку систем різної природи [1-5], пов'язані з різними ускладнюючими факторами (відхиляючі аргументи, не лінійність і т.д.) складають цікавий сучасний напрямок досліджень, особливо інтенсивних в останні десятиліття. Побудова адекватних фізико-математичних моделей розвитку складних систем і визначення критичних режимів для їх ефективного

управління – актуальна задача для широкого кола сучасних проблем, значення якої важко переоцінити. Критичні рівні у розвитку економічних, технічних, суспільно-політичних та інших систем необхідно визначати та передбачати, щоб керувати ними за вимоги стабільного розвитку, без попадання в критичні ситуації, що призводять до руйнації системи.

Стаття присвячена моделюванню та аналізу особливостей розвитку систем на основі останніх досягнень теорії, зокрема [1]. Розглядаються рівняння розвитку з запізненнями та випередженнями і показується, які мають бути темпи розвитку та інші параметри, щоб система була у стані стабільного розвитку і не підпадала під режими коливань зростаючої в часі амплітуди, які швидко її руйнують. Основна увага приділена особливостям поведінки систем, методологічним та математичним задачам побудови і використання таких моделей прикладного характеру. Також обговорюються особливості постановки ряду невирішених задач.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, ефективний метод досліджень подібних систем був розвинений у роботі [1], незважаючи на його простоту, може бути корисним при розгляді складних проблем. Теорія нелінійних динамічних систем з відхиляючими (зсувними) аргументами надає потужний математичний інструмент для дослідження складних систем та визначення критичних рівнів у їх розвитку. Властивості багатьох реальних об'єктів суттєво залежать від ефекту післядії, який полягає в тому, що їх поведінка в наступний момент часу залежить від попереднього розвитку, а не тільки від поточного стану. Найпростіші випадки подібних систем вивчали в теорії функціонально-диференціальних рівнянь з відхиляючими аргументами (запізненнями та випередженнями): [6-11]. Реальні об'єкти значно складніші і математичні моделі, що їх описують, навіть при спрощенні описуються системами диференціальних рівнянь, аргументи яких залежать від багатьох відхиляючих аргументів [2-5,11], які до того ж можуть самі залежати від часу та бути пов'язані між собою.

За декілька десятиліть отримані фундаментальні результати теорії динамічних систем з відхиляючими аргументами сформуvalи теорію диференціальних рівнянь з відхиляючими аргументами, яка на протязі останніх 20 років застосовувалась до моделювання різних складних систем з широкого кола галузей науки, техніки, живої природи, тощо. Розробці чисельних алгоритмів рішення задач, а також їх застосуванню присвячено чимало зусиль, наприклад, [7, 9-11], де рівнянням з випередженнями майже не приділялось уваги. Тільки в роботах [7, 9] надано класифікацію задач з випереджаючими аргументами. Стосовно нелінійних динамічних систем із запізнюючими та випереджаючими аргументами, слід відзначити, що вони розглядались для моделювання потенційно небезпечних об'єктів ядерної енергетики [2-5, 11], динаміки популяцій в біологічних системах та передачі електричних сигналів високовольтних ліній. Цікаво, що в теорії керування систем з запізненнями застосування необхідних умов оптимальності у формі принципу максимуму Понтрягіна призводить до спряженої системи рівнянь із випередженнями [8].



Для розв'язку диференціальних рівнянь із запізнюючими та випереджаючими аргументами ефективними є чисельні методи, а також методи усереднення диференціальних та інтегральних і інтегро-диференціальних операторів, які дозволили виконати математичне моделювання широкого кола складних процесів та систем. Зокрема, моделювання динаміки поведінки потенційно небезпечних виробництв, базуючись на статистичних відомостях про роботу об'єктів. Так, агрегована модель розвитку ядерних енергетичних об'єктів, побудована та досліджена в роботах [2-5, 11], дозволяє проводити комп'ютерні експерименти для виявлення цікавих особливостей розвитку на рівні ядерної енергетичної галузі чи окремої атомної електростанції, знаходити оптимальні стратегії, виявляти критичні та аварійно небезпечні ситуації, тощо. Це може певною мірою сприяти покращенню керування відповідними об'єктами та зниженню їх негативного впливу на навколишнє природне середовище. А оскільки подібні складні об'єкти у більшості випадків не дозволяють побудувати їх точні детерміновані математичні моделі внаслідок великої кількості впливових параметрів та нерідко невідомих зв'язків між ними, то агреговані моделі, побудовані на статистичних даних про об'єкт, можуть бути корисними для вивчення природи та поведінки об'єктів.

Мета даної роботи – вивчення особливостей розвитку систем з відхиляючими аргументами та визначення критичних рівнів систем і застосування виявлених особливостей до оптимального керування їх стабільним розвитком та запобігання їх руйнування внаслідок нестійкості.

Рівняння з запізненням та випередженням, відповідно, виду [1]:

$$\frac{dy}{dt} = ky(t - \tau), \quad \frac{dy}{dt} = ky(t + \tau), \quad (1)$$

де  $\tau$ - запізнення або випередження системи в часі,  $k$ - коефіцієнт, мають розв'язки  $y = y_0 e^{zt}$ , де  $y_0$ - початкове значення  $y$  при  $t = 0$ ,  $z = u + iv$  – власні числа диференціального оператора,  $u$ ,  $v$  - відповідно дійсна та уявна частини власних чисел,  $i = \sqrt{-1}$ . Підстановка даного виразу до рівнянь (1) призводить до характеристичних рівнянь, відповідно:

$$u = ke^{-u\tau} \cos v\tau, \quad v = -ke^{-u\tau} \sin v\tau; \quad u = ke^{u\tau} \cos v\tau, \quad v = ke^{u\tau} \sin v\tau, \quad (2)$$

звідки випливає, що при  $v = 0$  буде два випадки: експоненційно зростаючий ( $u > 0$ ) та експоненційно спадаючий ( $u < 0$ ) в часі процеси. При  $v \neq 0$  маємо, відповідно, коливальні режими розвитку системи з експоненційно спадаючою ( $u < 0$ ) або експоненційно зростаючою ( $u > 0$ ) амплітудами. У першому випадку процес коливально затухає з часом і є стійким, у другому випадку зростаючі коливання руйнують систему.

Аналіз рівнянь (2) призводить до відповідних областей стійкості розвитку з запізненнями та випередженнями:  $u < \frac{1.293}{\tau}$ ,  $u > \frac{1}{\tau}$ . Стабільний розвиток можливий між цими двома стратегіями і реальна поведінка системи може бути лише всередині області між двома критичними рівнями системи для стратегій з запізненням та випередженням, як показано на рисунку:

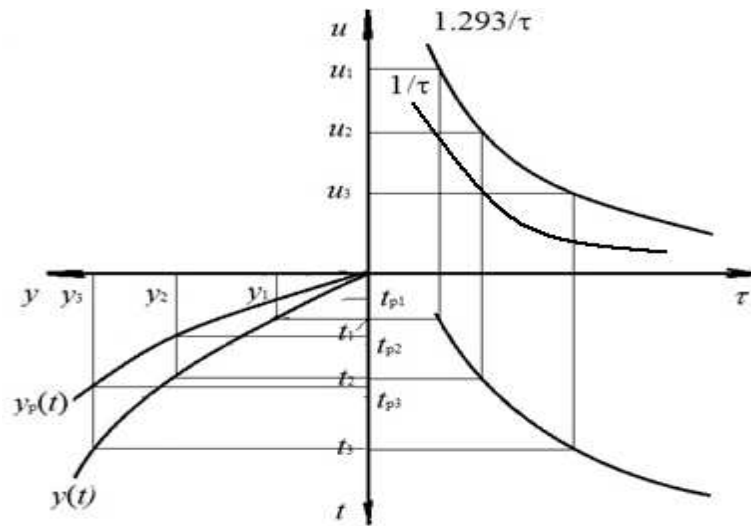


Рис. Схема прогнозу стратегій стабільного розвитку системи

Реальні системи з великою кількістю визначальних параметрів та індивідуальних значень можливих запізнень та випереджень складно досліджувати вищеописаним способом, але загальні закономірності корисні і їх треба враховувати. Наприклад, агрегована математична модель потенційно небезпечного об'єкта ядерної енергетики має наступний вигляд [2-5]:

$$\begin{aligned} \frac{dz_1}{dt} &= [b_{10} + b_{11}z_1(t - \tau_{11}) + b_{12}z_2(t - \tau_{12}) + b_{13}z_3(t - \tau_{13})]z_1(t - \tau_{10}), \\ \frac{dz_2}{dt} &= [b_{20} + b_{21}z_1(t - \tau_{21}) + b_{22}z_2(t - \tau_{22}) + b_{23}z_3(t - \tau_{23})]z_2(t - \tau_{20}), \\ \frac{dz_3}{dt} &= [b_{30} + b_{31}z_1(t - \tau_{31}) + b_{32}z_2(t - \tau_{32}) + b_{33}z_3(t - \tau_{33}) + b_{34}z_4(t - \tau_{34}) + \\ &\quad + b_{35}z_5(t - \tau_{35}) + b_{36}z_6(t - \tau_{36})]z_3(t - \tau_{30}), \end{aligned} \quad (3)$$

і т.д. (всього 6 рівнянь для 6 параметрів об'єкта). Тут  $\tau_{ij}$  - відхилення відповідних параметрів з такими індексами, які у більш загальному вигляді також, у свою чергу, залежать від часу (і можливо – між собою). Тут  $z_i$  - параметри системи,  $b_{ij}$  - коефіцієнти математичної моделі, які визначаються за результатами її функціонування методами ідентифікації. Моделі типу (3) використовувались для комп'ютерного моделювання систем.

За результатами результати досліджень основний висновок полягає в оптимальній стратегії розвитку між стратегіями запізнення та випередження, для яких показано визначення критичних рівнів. Для складних систем з великою кількістю параметрів розроблено комп'ютерні програми. Перспективи подальших досліджень – вивчення та застосування критичних рівнів для нелінійних систем і визначення для них оптимальних стратегій стабільного розвитку.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Жирмунский А.В., Кузьмин В.И. Критические уровни в развитии природных систем. Л: Наука, 1990, 223с.
2. Kazachkov I.V., Chesnokov Ye.V. and Kazachkova O.M. Modelling of

Potentially Hazardous Objects with Time Shifts// WSEAS Trans. on Business & Economics. 2004, Issue3, №1, p. 37-43.

3. Jamshid Gharakhanlou, Ivan V. Kazachkov, Oleksandr V. Konoval. Development and Investigation of the Mathematical Models for Potentially Hazardous Nuclear Power Objects with Deviated Arguments// WSEAS Trans. on Applied and Theoretical Mechanics.- 2013.- Vol. 8.- Issue 4.- P. 241-257.

4. Jamshid Garakhanlou, I.V. Kazachkov. Mathematical modeling of potentially hazardous nuclear power objects with shifted arguments// J. Nuclear and Radiation Safety.- 3 (55) .- 2012.- P. 21-26.

5. Jamshid Gharakhanlou, Oleksandr V. Konoval, Ivan V. Kazachkov. About development of the aggregate mathematical models for complex non-linear systems with deviated arguments// Recent advances in mathematical methods, mathematical models and simulation in science and engineering - Interlaken, Switzerland 2014.- P. 42-47.

6. Эльсгольц Л.Э., Норкин С.Б. Введение в теорию уравнений с отклоняющимися аргументами.- Москва: Наука.- 1971.- 296 с.

7. Allen P.M. Evolution, Population Dynamics and Stability/ Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA.- 1976.- March.- Vol.73.- No.3.- P.665-668.

8. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов.- М.: Наука.- 1976.

9. Пименов В.Г. Функционально-дифференциальные уравнения: численные методы.- Екатеринбург: УрГУ.- 1998.

10. Азбелев Н.В., Максимов В.П., Рахматуллина Л.Ф. Введение в теорию функционально-дифференциальных уравнений.- М.: Наука.- 1991.

11. Бегун В.В., Бегун С.В., Широков С.В., Казачков І.В., Литвинов В.В., Письменний Є.М. Культура безпеки на ядерних об'єктах України. Навчальний посібник.- Київ.- 2012.- 386 с.

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВІСТРЯ ЗОНДОВОГО МІКРОСКОПУ З ПОВЕРХНЕЮ**

Моленко А.С.<sup>1</sup>, Гребенюк П.М.<sup>1</sup>, Литвин О.С.<sup>1</sup>,  
Прокопенко І.В.<sup>2</sup>, Литвин П.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

<sup>2</sup>Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, м. Київ

Одним із високоінформативних засобів діагностики поверхонь на мікронному, нано- та ангстремному рівнях є скануючі зондові мікроскопи. Ці високотехнологічні прилади поєднують передові досягнення цифрових комп'ютерних технологій та фізичних наук про взаємодію між тілами на субнанометровому рівні. Одним із методів зондової мікроскопії є атомно-силового мікроскопія, де інформація про форму поверхні та її механічні

властивості отримується за допомогою кремнієвого вістря, закріпленого на пружній балці (кантилевері) мікронних розмірів. Для опису взаємодії кремнієвого вістря радіусом від 5 до 30 нм із поверхнею розроблено ряд фізичних моделей. Моделі розглядають питання силової взаємодії та контактної механіки. Для макроскопічних тіл сила гравітації є домінуючою між двома взаємодіючими тілами. При зменшенні розміру взаємодіючих тіл сили міжмолекулярних взаємодій мають більший внесок у взаємодію, ніж гравітація. Гравітаційні й міжмолекулярні сили є, відповідно, пропорційними об'єму тіла і площі його поверхні. Кубічний член об'єму буде більшим, ніж квадратичний член площі поверхні, коли розмір об'єкта досить великий. Ця картина стає інверсною, коли масштаби тіл зменшуються і домінуючими стають інші фізичні взаємодії. Нами здійснено різнорівневе моделювання основних взаємодій зонд-поверхня з використанням загальноприйнятих моделей з метою визначення меж їх практичного застосування та з'ясування оптимальних умов проведення вимірювань з використанням мікромеханічних зондових сенсорів.

Для практичних застосувань, у першому наближенні, можна обмежитись розглядом трьох далекодіючих сил взаємодії: капілярних сил, електростатичних та сил Ван-дер-Ваальса. Капілярні сили виникають через поверхневий натяг рідини, яка конденсується з повітря. Кулонівські сили і сили двійного електричного шару складають сили електростатичної взаємодії. У той час як сили Ван-дер-Ваальса складаються з диполь-дипольних, диполь-неполярних та неполярних взаємодій. Ці три складових Ван-дер-Ваальсових взаємодій відомі як орієнтаційна взаємодія (або сила Кізона), індукційна взаємодія (або сила Дебая) та дисперсійна взаємодія (або сила Лондона), відповідно. Поєднання сил двійного зарядженого шару і Ван-дер-Ваальса відоме також як сили Дерягіна-Ландау-Верві-Овербека.

Серед сил взаємодії сила Ван-дер-Ваальса присутня завжди. Кожна Ван-дер-Ваальсова взаємодія є пропорційною відповідній сталій Гамакера.

Для підвищення достовірності моделювання взаємодії між зондом атомно-силового мікроскопу і зразком вводяться інші силові взаємодії окрім сил Ван-дер-Ваальса. Уточнені моделі можуть включати сили взаємодії, такі як адгезія, когезія, капілярні і сили поверхневого натягу між двома взаємодіючими об'єктами.

Найпоширенішими моделями для опису такого типу взаємодій зонд-поверхня є моделі Джонсона-Кендала-Робертса (JKR [1]) та Дерягіна-Мюллера-Топорова (DMT [2]).

Модель JKR включає в себе близькодіючу адгезію, яка по суті є дельта-функцією з ефективністю  $\gamma$  і діє тільки в зоні контакту. DMT крива взаємодії відображає далекодіючі поверхневі сили. Для реальних взаємодій роботі адгезії найкраще відповідає інтеграл притягувальної взаємодії.

На практиці ефект захоплення зонду поверхнею при його наближенні на критичну відстань найчастіше зумовлений силами притягання, такими як сили Ван-дер-Ваальса. А коли зонд приведений у контакт з поверхнею, то виникають

силові взаємодії, найсуттєвішими з яких при роботі на повітрі є капілярні сили, що виникають за рахунок конденсації вологи на поверхнях зонду та зразка.

Правомірність використання JKR, DMT чи перехідної моделі Маугіса [3], для якої два перших наближення є крайніми випадками, можна легко перевірити за критерієм  $\mu$ , запропонованим Мюллером [4]:

$$\mu = \frac{32}{3\pi} \left( \frac{8\gamma^2 R (1 - \nu^2)}{\pi E^2 Z_0^3} \right)^{\frac{1}{3}}$$

де  $Z_0$  – типова міжатомна відстань,  $\gamma$  – поверхнева енергія. Якщо  $\mu \ll 1$  то правомірним є наближення DMT теорії, а при  $\mu \gg 1$  – реалізується модель JKR. На рис.1 наведено залежність параметра  $\mu$  від радіусу зонду для різних поверхневих енергій. Видно, що при малих поверхневих енергіях та типових радіусах вістря мікроскопу  $\mu$  близьке до 1 (наближення DMT теорії).

Використовуючи потенціал Ленарда – Джонса характерні масштаби Ван-дер-Ваальсової взаємодії можна оцінити за співвідношенням [5]:

$$F = \frac{A_H R}{6Z_0^2} \left( \frac{Z_0^2}{\delta} - \frac{1}{30\delta^9} \right)$$

де  $A_H$  – стала Гамакера.

На рис.2 приведено оцінки сили Ван-дер-Ваальсових взаємодій для кремнієвих зондів різного радіусу та при різних енергіях поверхні (сталій Гамакера).

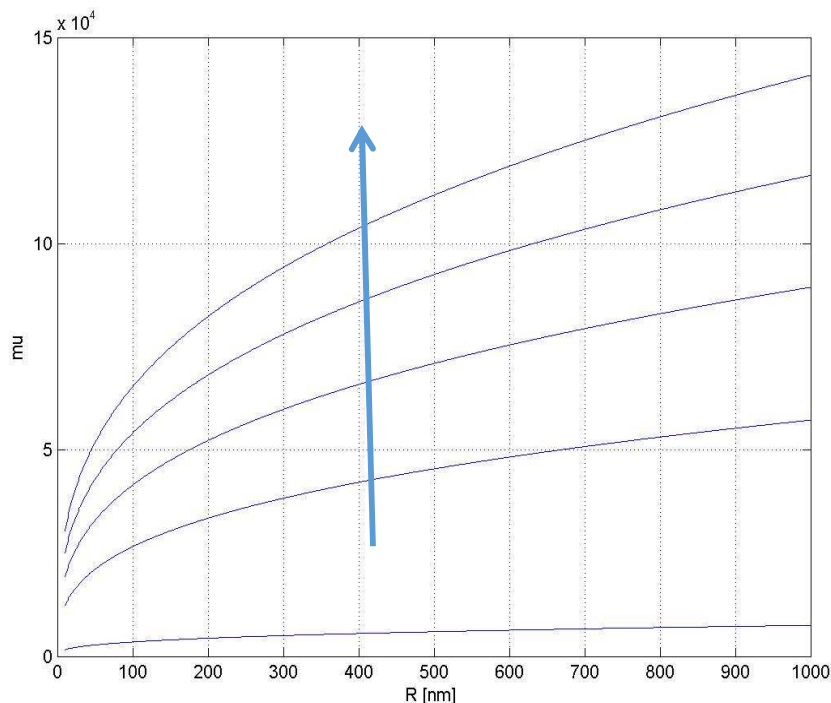


Рис. 1. Залежності параметра Мюллера  $\mu$  від радіуса вістря зонду АСМ при поверхневих енергіях на одиницю площі від 0,01 до 1 Н/м (крок 0,02 Н/м вказано стрілкою).

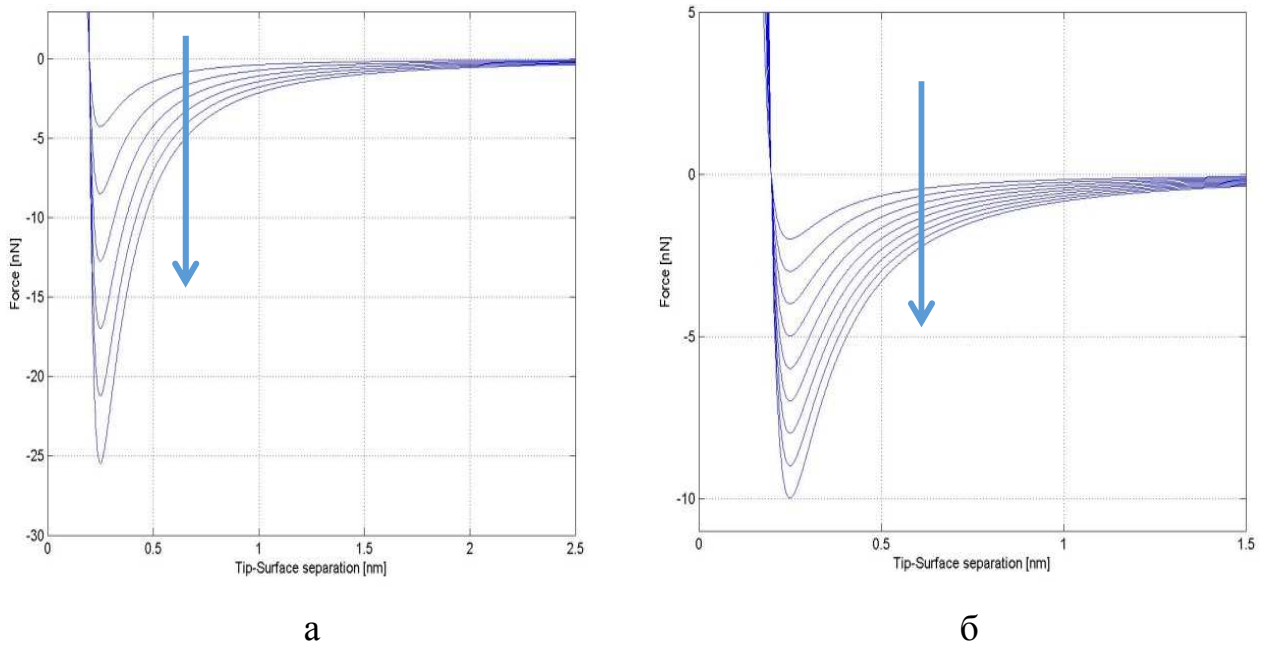


Рис. 2. Залежності сили Ван-дер-Ваальсової взаємодії від відстані зонд-поверхня: (а) – при різних значеннях радіусу зонду (5,10, ..., 30 нм); (б) – при різних значеннях сталої Гамакера (0.1, 0.15, ..., 0.5 аДж).  
 $Z_0^2 = 0.35$  нм.

Таким чином, ґрунтуючись на зазначених вище теоретичних підходах та наближеннях, в середовищі для технічного моделювання MathWorks Matlab нами реалізовані математична модель механічної взаємодії вістря зондового мікроскопу з поверхнею та алгоритми практичних розрахунків її параметрів. Проілюстровано межі застосовності моделей, отримано залежності між ключовими параметрами, які визначають характер силових взаємодій вістря зонду з поверхнею.

Отримані результати представляють інтерес для проведення прикладних досліджень засобами скануючої зондової мікроскопії та використання у підготовці майбутніх фахівців у галузі математичного моделювання, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Джонсон К.Л. Механика контактного взаимодействия / К.Л. Джонсон. – М.: Мир, 1989. – 510 с.
2. Derjaguin B.V. Effect of contact deformations on the adhesion of particles / B.V. Derjaguin, V.M. Muller, Yu.P. Toropov // J. Colloid. Interface Sci. – 1975. – V. 53. – P. 314-326.
3. Maugis D.J. Adhesion of spheres: The JKR-DMT transition using a dugdale model / D.J. Maugis // J. Colloid. Interface Sci. – 1992. – V. 150, N 1. – P. 243-269.
4. Muller V.M. On the Influence of Molecular Forces on the Deformation of an Elastic Sphere and Its Sticking to a Rigid Plane / V.M. Muller, V.S. Yushchenko, B.V. Derjaguin // J. Coll. Interface Sci. – 1980. – V.77. – P. 91-101.

5. Sarid D. Exploring Scanning Probe Microscopy with mathematica / D. Sarid. – Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2007. – 312 p.

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЗАВДАНЬ З ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ МЕТОДОМ ШАБЛОНІВ

Радченко С.П.

*Київський університет імені Бориса Грінченка*

**Постановка проблеми.** Опрацювання викладачами природничих дисциплін університетів даних, що слугують матеріалом для створення різноманітних вправ практичного спрямування з метою підвищення компетентності студентів у математиці, супроводжується великими навантаженнями, пов'язаними в першу чергу з організаційними процедурами, а також з вирішенням деяких, суто математичних проблем для надання вправам навчального характеру. Це стосується, зокрема, ваговому співвідношенню даних, що прямо впливають з предмету засвоєння, та допоміжних процедур, які супроводжують процес розв'язання прикладів. У попередній публікації [2] мова йшла про приклади з обчислення обернених матриць. Метод шаблонів був побудований на таких уявленнях про спосіб отримання відповідних навичок, якими повністю визначався формат як самої умови вправи, так і метод розв'язання. Простіше кажучи, складова суто обчислювального характеру зводилася до простих арифметичних операцій з цілими числами, абсолютна величина яких не перевищувала наперед заданих значень. Увага студента під час розв'язання таких вправ повністю зосереджена на властивостях об'єкту, що викладені в теоретичній частині, та точному слідуванню алгоритму розв'язання. Цим досягається значною мірою основна мета – формування компетенцій вивчення та застосування методів вищої алгебри.

**Мета статті.** Побудувати пакетний метод шаблонів для створення вправ для студентів, що вивчають лінійну алгебру. Методу надається форма цілком зрозумілої реалізації, яка може бути одразу використана в навчальному процесі.

### **Основна частина.**

На відміну від попередніх досліджень, у розглядуваній задачі значний акцент зроблено на математичному забезпеченні питання. Для створення шаблонів, які можна застосувати для формування прикладів з обчислення рангу матриць, необхідно сформулювати математичне обґрунтування можливості автоматизації процесу створення будь-якої кількості різноманітних матриць певної розмірності з наперед заданим рангом. При цьому потрібно забезпечити виконання методичних вимог для цих об'єктів, що входять до переліку вправ. Як і попередніх дослідженнях цього питання [1,2], бажано отримати матриці з цілими елементами та обмеженим абсолютним значенням. Інакше кажучи, перед формуванням пакету матриць задається діапазон допустимих чисел, які будуть елементами матриць. Крім того, і це важливо з методичної точки зору, потрібно забезпечити оптимальний (прогнозований) рівень складності вправи для студентів. Наприклад, вправи з матрицями, у яких деякі



рядки (стовпчики) повторюються, що спрощує розв'язання задачі, повинні бути відділені від вправ, у яких така властивість відсутня. Отже, для забезпечення методичного ефекту потрібно підключати до вирішення задачі суто математичні методи. Якщо у нас, приміром, вже є матриця четвертого порядку з рангом, що дорівнює трьом (найпростіший випадок), ми можемо отримати будь-яку кількість матриць того ж порядку з таким же рангом шляхом множення її на невироджену матрицю. Добре відомий факт про ранг добутку матриці з певним рангом на невироджену дає таку можливість. Якщо у матриці є пара пропорційних рядків, то у результаті множення на невироджену матрицю буде отримано матрицю з тим же самим рангом та парою пропорційних рядків. Ця властивість зберігається. Якщо ж матриця не має пропорційних рядків, то при множенні на невироджену матрицю пропорційні рядки можуть з'явитись. Проведене раніше математичне дослідження з використанням деяких теорем лінійної алгебри та теорії чисел дало можливість стверджувати, що з матриці, що не має пропорційних рядків, можна отримати будь-яку припустиму кількість матриць з тією ж властивістю. Це дає змогу керувати методичними аспектами змісту завдань.

Основна мета – сформуванню шаблону для матриць заданого рангу та певної розмірності. З розмірністю ніяких складнощів немає, оскільки відповідні шаблони для цього були розроблені раніше. Питання полягає у тому, як засобами програми Excel отримати випадкові квадратні матриці, визначник яких не дорівнює нулю. Якщо це питання буде вирішено, то за допомогою скінченної сукупності достатньо відмінних одна від одної матриць заданого рангу можна отримувати серії матриць такого ж рангу. Будемо відштовхуватися від того, що ця проблема буде вирішена. Тоді система завдань для обчислення рангу матриці може бути сформована методом шаблонів одразу в готовому вигляді. Шаблон готується одразу в двох варіантах: з відповідями (можливо, з коментарями) та без них. Перший варіант – для викладача, другий – для студента. Зрозуміло для урізноманітнення вправ є можливість вибирати різні розмірності матриць, а також різні значення рангів в одному пакеті. Для досягнення максимальної зручності в користуванні можна готувати одразу багато готових змістових рядків з керуючою інформацією щодо їх призначення. Конкретні пакети для варіантів можна вибирати за їх номерами. Таким чином, вся робота по формуванню вправ зводиться до маніпулювання номерами рядків. У рамках методу шаблонів сформовані рядки передаються у редактор TeX, за допомогою якого можна отримувати підсумковий документ у належному форматі, звичному для сприйняття студентами. Як і раніше [2], методичними умовами створення матриць для прикладів є обмеження абсолютних значень елементів матриць, що подаються як сукупність цілих чисел.

Достатня кількість формул отримується швидко за рахунок прямих обчислень без використання вбудованих засобів Excel для роботи з матрицями.

Команда конкатенації текстових фрагментів до формату, зрозумілого редактору TeX, в Excel виглядатиме, наприклад, так:



=СЦЕПИТЬ(\$C\$5;E11;\$D\$5;F11;\$D\$5;G11;E5;E12;\$D\$5;F12;\$D\$5;G12;E5;\$K\$5;E13;\$D\$5;F13;\$D\$5;G13;\$L\$5;F5)

Адреси комірок E11;F11;G11;E12;F12;G12;E13;F13;G13, вказані вище, є посиланнями на текстові фрагменти. Наприклад:

$\$D\$6$  – « $\left\{\begin{array}{l} \end{array}\right\}$ », F14 – «31» і т.д.

Формули повторюються в багатьох рядках одразу, але генерують різні матриці. У попередніх дослідженнях ця схема наведена більш детально[2].

**Висновок:** у результаті дослідження про створення способу генерації дидактичних матеріалів з теорії матриць запропоновано метод шаблонів, який дозволяє автоматизувати процес створення завдань з вказаної теми.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Коновалов Я.Ю., Соболев С.К., Ермолаева М.А. Методические аспекты автоматической генерации задач по линейной алгебре // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. вып. 5. 14 с.

2. Радченко С. П. Використання методу шаблонів при формуванні самостійних завдань для студентів з курсу лінійної алгебри, Неперервна професійна освіта: теорія і практика (1-2), 2016, с. 85-90. ISSN 1609-8595

3. Радченко С.П. До питання про інформатизацію самостійної роботи студента-математика. Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики», Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2012

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ У СТАТИЧНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ УПОРА ЗНІМАЧА ВТУЛОК

Рудик О.Ю., Качур В.М.

*Хмельницький національний університет, м. Хмельницький*

Конструкції сучасного нестандартного інструмента для розбірно-складальних робіт часто експлуатуються в умовах підвищених рівнів зовнішніх механічних впливів: вібрацій, ударів, лінійних прискорень. Щоб визначити механічні режими експлуатації їх елементів, необхідно на етапі проектування здійснити розрахунок навантажень і механічних напружень елементів конструкції.

Наприклад, знімач втулок зовнішніх балансирів кареток ходової частини тракторів Т-74, ДТ-75 і Т-150 складається з траверси з упором (рис. 1, а), силового гвинта і захвата. Захват є корпусом, в який вставлені чотири пальці-затиски, утримувані від випадання з корпусу гвинтами. На нижню частину силового гвинта насаджений конус та упорний шарикопідшипник, закріплений гайкою. Для вилучення втулки потрібно вставити в неї захват знімача і викручувати силовий гвинт. Конус при цьому розсуне пальці захвата, які

увійдуть до зіткнення зі втулкою, а при подальшому обертанні гвинта вона буде випресувана з балансира [1].

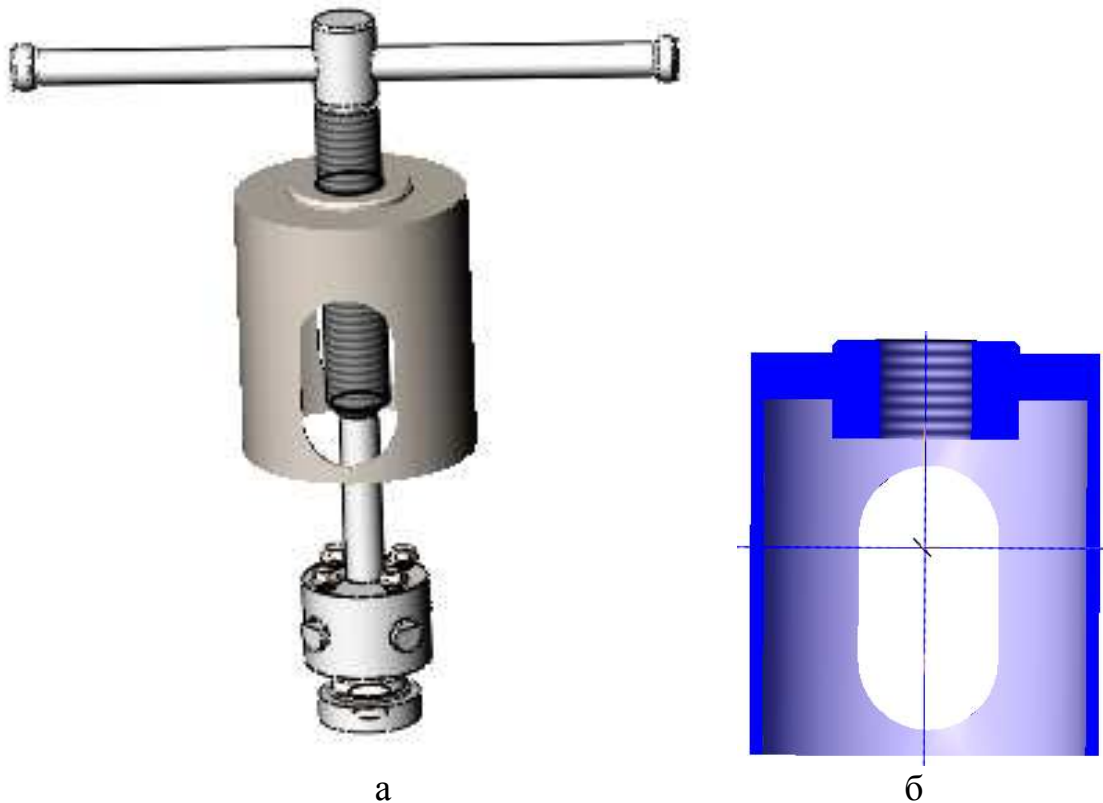


Рис. 1. Твердотільні моделі знімача (а) та упора в розрізі (б)

Кількість витків різьби упора (рис. 1, б) вибирають, виходячи з таких міркувань: при великому числі витків отримується менше навантаження на кожен виток, але при дуже великому їх числі зростають і сила тертя в різьби, і розміри, а звідси і маса знімача. Крім того, при роботі знімача різьба в корпусі з часом зношується і відновлювати її дуже складно і дорого.

Для розрахунку кількості витків різьби упора застосували метод скінченних елементів (МСЕ), який є одним з найпоширеніших засобів розв'язування задач математичної фізики, що пов'язано з його великою універсальністю: МСЕ поєднує в собі кращі якості варіаційних і різницевих методів. До його безсумнівних переваг відносять можливість використання різноманітних сіток, порівняльна простота й однаковість способів побудови схем високих порядків точності в областях складної форми.

Основна ідея МСЕ полягає в тому, що будь-яку безперервну величину можна апроксимувати дискретною моделлю, яка будується на безлічі кусково-безперервних функцій, визначених на кінцевому числі підобластей. Для автоматизації складання скінченно-елементної математичної моделі необхідно використати генератори сіток скінченних елементів, які дозволяють автоматично розбити задану область конструкції на скінченні елементи.

Загальна послідовність побудови сіток: на початку за допомогою CAD-системи створюється геометрична 2D-модель досліджуваної конструкції; після побудови скінченно-елементної моделі виконується її оптимізація, яка полягає в корекції координат внутрішніх вузлів, тобто тих вузлів, які були побудовані усередині триангульованих підобластей (координати вузлів, розташованих на вихідному контурі, не змінюються); потім уже адаптована геометрична модель розбивається на скінченні елементи.

Для реалізації чисельних розрахунків використали програмний пакет SolidWorks, який дозволяє визначати реальні експлуатаційні характеристики виробів [2]. SolidWorks забезпечує повний набір обчислень, включаючи розрахунки напружено-деформованого стану, запасів міцності, власних частот і форм коливань, аналіз стійкості, дослідження динамічних процесів, розв'язок задач теплопередачі, аналіз складної контактної взаємодії. Гнучкий інтерфейс дозволяє переглядати й коректувати імпортовану інформацію на рівні моделей деталей SolidWorks з наступною передачею необхідних сутностей у розрахунковий модуль SolidWorks Simulation [3].

Процедуру моделювання упора здійснювали шляхом задання:

- моделі властивостей матеріалу, з якого вона виготовлена (рис. 2, а);
- закріплення та діючих сил, які прикладаються до її елементів (рис. 2, б).

Имя материала	AISI 1020
Источник материала	Библиотека Simulation
Тип модели	Линейный Упругий Изотропный
E <sub>X</sub>	2E+011 N/m <sup>2</sup>
NU <sub>XY</sub>	0.29
G <sub>XY</sub>	7.7E+010 N/m <sup>2</sup>
DENS	7900 kg/m <sup>3</sup>
SIG <sub>XT</sub>	4.2051E+008 N/m <sup>2</sup>
SIG <sub>YLD</sub>	3.5157E+008 N/m <sup>2</sup>
ALP <sub>X</sub>	1.5E-005 /Kelvin
K <sub>X</sub>	47 W/(m.K)
C	420 J/(kg.K)

а

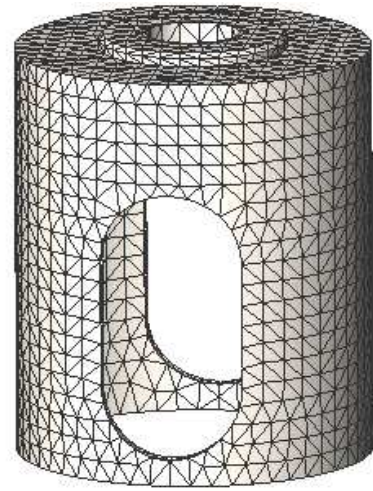


б

Рис. 2. Параметри матеріалу упора (а) та його закріплення і діючі сили (б)

Після побудови сітки скінчених елементів (рис. 3) запустили розрахунок (будується матриця жорсткості; проводиться синтез скінченно-елементної моделі з окремих елементів з урахуванням умов закріплення деталі у вузлових точках; розв'язується одержана система алгебраїчних рівнянь і визначаються компоненти напружено-деформованого стану – рис. 4).

Тип сетки	Сетка на твердом теле
Используемое разбиение	Стандартная сетка
Автоматическое уплотнение сетки	Выкл
Включить автоциклы сетки	Выкл
Точки Якобиана	4 точек
Размер элемента	8.09253 mm
Допуск	0.404627 mm
Качество сетки	Высокая
Всего узлов	16927
Всего элементов	9269
Максимальное соотношение сторон	6.1668
Процент элементов с соотношением сторон < 3	98.4
Процент элементов с соотношением сторон > 10	0
‰ искаженных элементов (якобиан)	0
Время для завершения сетки (hh:mm:ss)	00:00:12



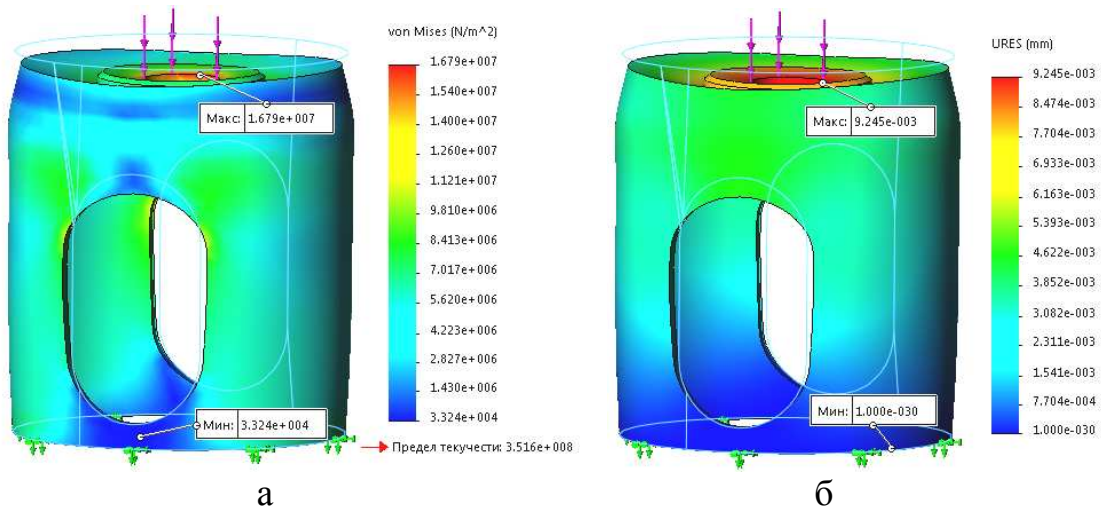
а

б

Рис. 3. Параметры сітки (а) та скінченно-елементна модель упора (б)

Таким чином:

1. Побудована розмірна твердотільна CAD-модель знімача втулок.
2. Проведені розрахунки на міцність та отримана оцінка деформацій кожного елемента упора (рис. 4), що дозволяє перейти до спрямованого проектування його конструкції (наприклад, кількості витків різьби).
3. Отримані результати дозволили спроектувати й виготовити методом швидкого прототипування один з варіантів знімача.



а

б

Рис. 4. Результати розрахунку на міцність різьби упора:  
а – VON: Напруження Von Mises; б – URES: Результуюче переміщення

Згідно рис. 4 максимальні вузлові напруження Von Mises для семи витків різьби складають 167,932 МПа, тобто не перевищують допустимих значень. Так як мінімальний коефіцієнт запасу міцності  $n = 20,9353$ , то можлива оптимізація розмірів упора (наприклад, бокової стінки) в сторону їх зменшення. При цьому наступний обов'язковий етап – дослідження упора на стійкість.

## ДЖЕРЕЛА

1. Съемники для разборки ходовой части тракторов и автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pereosnastka.ru/articles/semniki-dlya-razborki-khodovoi-chasti-traktorov-i-avtomobilei>
2. Рудик О. Ю. Організація самостійної роботи студентів з використанням SolidWorks [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, А. О. Мирошніченко. – Режим доступа: <http://fizmatsspu.sumy.ua/Konferencii/sbor/itm/ITM-2015-p3.pdf>
3. Рудик О. Ю. Застосування SolidWorks Simulation в енергоресурсозбереженні. [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, М. В. Гетьман. – Режим доступа: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/9032>

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТА ДОПЛЕРА НА ОСНОВЕ ПОЛНЫХ УРАВНЕНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ МАКСВЕЛЛА

Чесноков Е.В.<sup>1</sup>, Казачков И.В.<sup>2</sup>

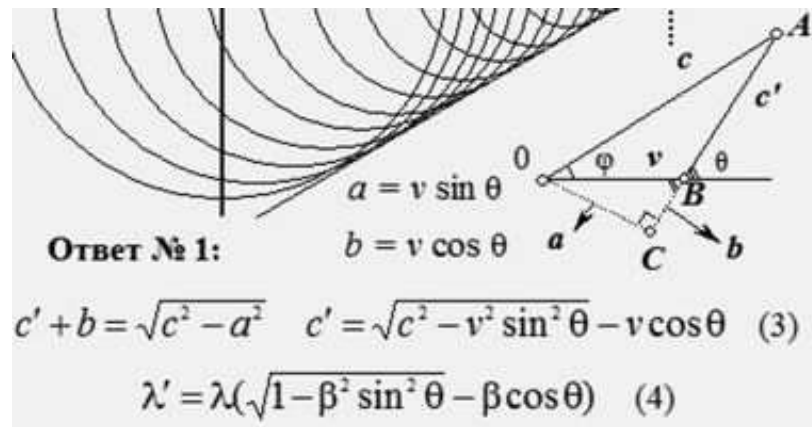
<sup>1</sup> *Институт кибернетики имени В.М. Глушкова НАНУ, Киев*

<sup>2</sup> *Нежинский госуниверситет имени Н.В. Гоголя, Нежин*

С тех пор как проф. Х. Доплер опубликовал (1842) статью «Об окрашенном свете двойных звезд и некоторых других небесных светил», рассмотрев вопрос изменения частоты излучения света в зависимости от движения его источника или приемника, многие ученые в мире изучали это явление теоретически и экспериментально.

В данной работе предсказанный Доплером эффект, относящийся к колебаниям любой природы, рассмотрен на основе модифицированных уравнений Максвелла для электромагнитного поля с полными производными по времени (в отличие от частных производных в классических уравнениях), которые имеют галилеевскую инвариантность, а не лоренцеву. Показано, что эффект Доплера представляет собой не отдельное явление, а деталь волновых явлений, описываемых модифицированными уравнениями Максвелла, которые содержат описание эффекта Доплера в форме О.Е. Акимова [1].

Формула Акимова [1] для эффекта Доплера получена непосредственно из построения, записывая величину отрезков  $a$  и  $b$  (Рис. 1) через скорость  $v$  (ей отвечает отрезок  $OB$ ):  $a = v \sin \theta$  и  $b = v \cos \theta$ .

Рис. 1 Вывод правильной формулы для длины волны  $\lambda'$ 

По теореме Пифагора составлено равенство. Если в последнее выражение подставить значения  $a$  и  $b$ , получается искомая скорость  $c'$  (3). Умножая обе части равенства (3) на период колебаний  $T$ , можно получить изменившуюся за счет эффекта Доплера длину волны  $\lambda'$ , которую удобно выразить через параметр  $\beta$  (4). Здесь  $\beta = v/c$ . Автор [1] провел анализ экспериментальных и теоретических исследований разных вариантов формул эффекта Доплера для различных случаев и установил, что достоверное подтверждение релятивистской природы эффекта отсутствует.

Цель данной работы - показать, что вышеуказанную формулу (3) можно получить непосредственно из уравнений Максвелла. Такой подход устраняет необходимость в преобразовании Лоренца и замедлении времени. Используется преобразование Галилея. Также демонстрируется правильная связь инвариантности скорости света с доплеровскими отношениями.

Первое из уравнений Максвелла выводится из уравнения электромагнитной индукции Фарадея (для краткости записи далее принято  $c = 1$ ) [2]:

$$\oint dl \cdot E' = - \frac{d}{dt} \int ds \cdot B', \quad (1)$$

где:  $E'$ ,  $B'$  – соответственно, напряжённость электрического поля и индукция магнитного поля в контуре (в системе координат, движущейся вместе с контуром – в сопутствующей системе). Полная производная в уравнении (1) преобразуется следующим образом [3]:

$$\oint dl \cdot E' = - \int ds \cdot \left( \frac{\partial B'}{\partial t} + v \cdot \text{div} B' \right) - \oint dl \cdot B' \times v,$$

где:  $v = [v_1, v_2, v_3]$  – скорость перемещения контура в лабораторной системе. Далее, перенося интеграл циркуляции из правой части в левую:

$$\oint dl \cdot (E' - v \times B') = - \int ds \cdot \left( \frac{\partial B'}{\partial t} + v \cdot \text{div} B' \right)$$

и применяя теорему Стокса, можно получить:

$$\int ds \cdot \text{rot}(E' - v \times B') + \int ds \cdot \left( \frac{\partial B'}{\partial t} + v \cdot \text{div} B' \right) = 0.$$

В силу произвольности поверхности и  $\text{div} B' = 0$  далее следует



$$\text{rot}(E' - v \times B') + \frac{\partial B'}{\partial t} = 0 -$$

первое уравнение Максвелла. Аналогично - второе уравнение Максвелла:

$$\text{rot}(B' + v \times E') - \frac{\partial E'}{\partial t} - v \cdot \text{div} E' = j'.$$

Обозначив  $\text{div} E' = \rho'$ , можно получить второе уравнение Максвелла в виде:

$$\text{rot}(B' + v \times E') - \frac{\partial E'}{\partial t} = \rho' \cdot v + j'.$$

Для дальнейшего наличие ненулевого вектора плотности тока во втором уравнении несущественно, поэтому полагается  $j' = 0$ . В декартовых координатах для компонентов вектора магнитной индукции  $B = [b_1, b_2, b_3]$  и напряжённости электрического поля  $E = [e_1, e_2, e_3]$  вектора получается:

$$\begin{aligned} \frac{\partial b_1}{\partial t} + \frac{\partial e_3}{\partial y} - \frac{\partial e_2}{\partial z} - v_1 \left( \frac{\partial b_2}{\partial y} + \frac{\partial b_3}{\partial z} \right) + v_2 \frac{\partial b_1}{\partial y} + v_3 \frac{\partial b_1}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial b_2}{\partial t} + v_3 \frac{\partial b_2}{\partial z} + v_1 \frac{\partial b_2}{\partial x} + \\ + \frac{\partial e_1}{\partial z} - \frac{\partial e_3}{\partial x} - v_2 \left( \frac{\partial b_3}{\partial z} + \frac{\partial b_1}{\partial x} \right) = 0, \quad \frac{\partial b_3}{\partial t} + \frac{\partial e_2}{\partial x} - \frac{\partial e_1}{\partial y} - v_3 \left( \frac{\partial b_1}{\partial x} + \frac{\partial b_2}{\partial y} \right) + v_1 \frac{\partial b_3}{\partial x} + \\ + v_2 \frac{\partial b_3}{\partial y} = 0, \quad \frac{\partial e_1}{\partial t} - \frac{\partial b_3}{\partial y} + \frac{\partial b_1}{\partial y} + v_1 \frac{\partial e_1}{\partial x} + v_2 \frac{\partial e_1}{\partial y} + v_3 \frac{\partial e_1}{\partial z} = -j_1, \quad \frac{\partial e_2}{\partial t} - \frac{\partial b_1}{\partial z} + \frac{\partial b_3}{\partial x} + \\ + v_1 \frac{\partial e_2}{\partial x} + v_2 \frac{\partial e_2}{\partial y} + v_3 \frac{\partial e_2}{\partial z} = -j_2, \quad \frac{\partial e_3}{\partial t} - \frac{\partial b_2}{\partial x} + \frac{\partial b_1}{\partial y} + v_1 \frac{\partial e_3}{\partial x} + v_2 \frac{\partial e_3}{\partial y} + v_3 \frac{\partial e_3}{\partial z} = -j_3, \end{aligned} \quad (2)$$

Уравнения характеристик для системы (2) строятся так [4]: собираются матричные коэффициенты перед соответствующими производными и далее вычисляется детерминант матричной суммы, откуда получается:

$$\omega(\omega - k_1 v_1 - k_2 v_2 - k_3 v_3) \left[ (\omega - k_1 v_1 - k_2 v_2 - k_3 v_3)^2 - k_1^2 - k_2^2 - k_3^2 \right]^2.$$

Уравнения характеристик получаются при нулевом детерминанте, поэтому

$$(\omega - k_1 v_1 - k_2 v_2 - k_3 v_3)^2 = k_1^2 + k_2^2 + k_3^2, \quad (3)$$

где  $\omega$  – частота,  $k = [k_1, k_2, k_3]$  – волновой вектор. Групповая скорость волны равна:

$$V_1 = \partial \omega / \partial k_1, \quad V_2 = \partial \omega / \partial k_2, \quad V_3 = \partial \omega / \partial k_3.$$

Уравнение (3) описывает сферическую волну, распространяющуюся со скоростью

$$V_1 = v_1 + \frac{k_1}{\sqrt{k_1^2 + k_2^2 + k_3^2}}, \quad V_2 = v_2 + \frac{k_2}{\sqrt{k_1^2 + k_2^2 + k_3^2}}, \quad V_3 = v_3 + \frac{k_3}{\sqrt{k_1^2 + k_2^2 + k_3^2}}.$$

Отсюда получается уравнение поверхности скоростей – индикатриса [5]:

$$(V_1 - v_1)^2 + (V_2 - v_2)^2 + (V_3 - v_3)^2 = 1 - \quad (4)$$

поверхность сферы единичного радиуса с центром в точке  $v = [v_1, v_2, v_3]$ .

Направляя ось  $z$  по вектору  $V$  ( $v_1 = v_2 = 0$ ), в такой системе получается:

$$V_1^2 + V_2^2 + (V_3 - v_3)^2 = 1 \quad (5)$$

и (4) имеет цилиндрическую симметрию. В осевой  $V_z = V_3$  и радиальной  $V_r = \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$  скоростях уравнение (4) принимает вид:

$$V_r^2 + (V_z - v_3)^2 = 1. \quad (6)$$

В полярных координатах:  $V_r = V \sin \theta$ ,  $V_z = V \cos \theta$ . В итоге следует:

$$V^2 \sin^2 \theta + (V \cos \theta - v_3)^2 = 1.$$

Это уравнение имеет два решения:

$$V_+ = v_3 \cos \theta + \sqrt{1 - v_3^2 \sin^2 \theta}, \quad V_- = v_3 \cos \theta - \sqrt{1 - v_3^2 \sin^2 \theta}. \quad (7)$$

Ранее для упрощения выкладок было принято  $c = 1$ , а поэтому теперь в несокращённом виде формулы (7) записываются так:

$$V_+ = v_3 \cos \theta + \sqrt{c^2 - v_3^2 \sin^2 \theta}, \quad V_- = v_3 \cos \theta - \sqrt{c^2 - v_3^2 \sin^2 \theta}. \quad (8)$$

Аналогичное выражение О. Акимова для  $c'$  (3) отличается от (8) знаком перед  $v$ : на Рис. 1 в формуле (3):  $v$  – скорость источника волн, движущегося в положительном направлении оси координат слева направо относительно системы отсчёта, связанной с наблюдателем. В системе отсчёта связанной с источником скорость наблюдателя будет иметь ту же величину, но с противоположным знаком – как в (8).

Аксонометрия семейства индикатрис (6) в зависимости от параметра  $v_3$  (окружности с центром в точке  $v_3$ ) показана ниже на Рис. 2 слева, аксонометрия волновых фронтов – справа:

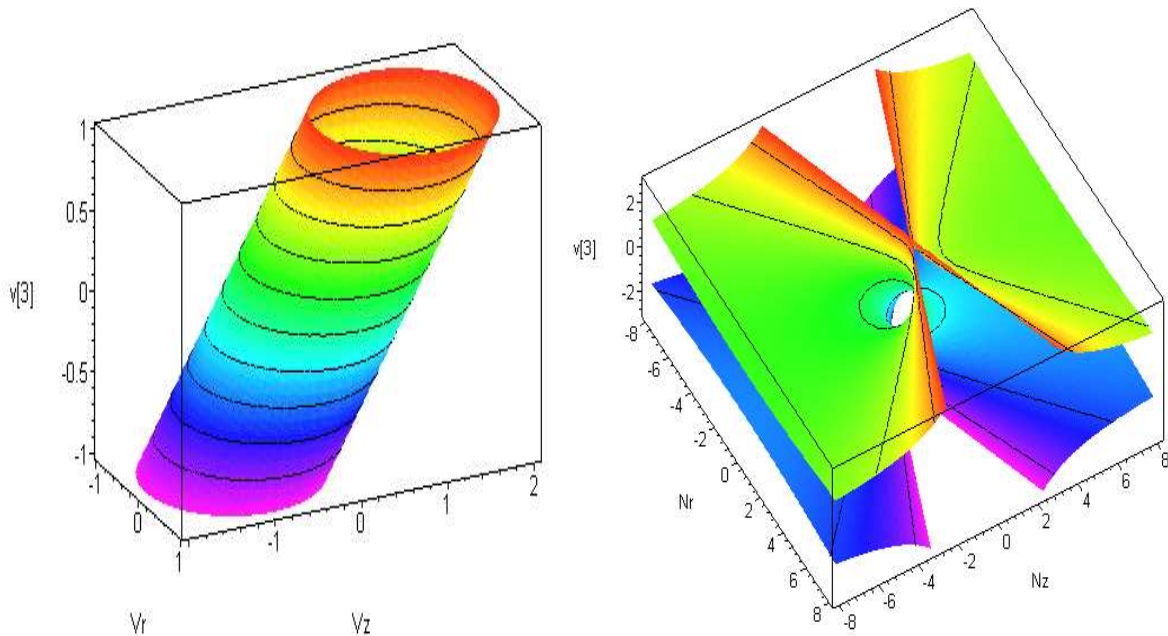


Рис. 2 Аксонометрии семейств индикатрис и волновых фронтов

По полученным результатам можно сделать следующие выводы:



- уравнения Максвелла с полными производными по времени (включающими в себя скорость  $v$ ), описывают картину электромагнитного поля в системе отсчёта наблюдателя, движущегося со скоростью  $v$ ;

- эффект Доплера - не отдельный феномен, а деталь картины волновых явлений, описываемых уравнениями Максвелла, т.е. они содержат описание этого эффекта в виде, впервые предложенном О. Акимовым.

#### **ДЖЕРЕЛА**

1. Акимов О.Е. Естествознание: Курс лекций.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.- 639 с.

2. Jackson J.D. Classical Electrodynamics.- John Wiley & Sons Ltd.- 1962.

3. Борисенко А.И., Тарапов И.Е. Векторный анализ и начала тензорного исчисления, издание шестое, Харьков, 1986, с. 200-202.

4. Смирнов В.И. Курс высшей математики, т. IV, гл. III, 1951.

5. Арнольд В.И. Математические методы классической механики, 1979, (гл. 9, с. 214).

## ЗМІСТ

Запрошена доповідь .....	3
Морзе Н.В.,.....	3
Секція 1 КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ .....	3
Балалаєва О.Ю. ....	3
Білоус В.В.....	7
Бодненко Д.М., Смірних В.Р., Узварик І.А., Янкевич М.А. ....	10
Бодненко Т.В.....	14
Буянов П.Г. ....	17
Вембер В.П.....	20
Гурський В.В.....	24
Зубрицька Я.В. ....	27
Кізім С.С. ....	29
Коваленко В.В.....	33
Коноваленко С. М.....	38
Кравченко Н.В., Ктіторова В.В. ....	42
Краснокутська І.....	46
Кучаковська Г.А. ....	49
Кучеровська В.О. ....	52
Леонтєва І. ....	54
Ляшенко Д.Р.....	57
Малинівська Л.І. ....	59
Москаленко Ю.О. ....	63
Мотуз В.К. ....	66
Мотуз В.К. ....	68
Мотуз К.М. ....	70
Мотуз К.М. ....	72
Одрехівський М.В., Одрехівська І.М.....	74
Олексів Н.А. ....	78
Поліщук Ю. К. ....	80
Радченко Н. В.....	82
Сабліна М.А. ....	86
Рижко-Семенюк С.М.....	89
Соснина Н.В. ....	96
Теницька О.К., Смирнова А.О.....	98
Ткаченко А.В.....	100
Чеховський С.А., Піндус Н.М., Клочко Н.Б., Слабінога М.О. ....	104
Шуть В.Я. ....	108

Юган Н. Л. ....	110
Секція 2 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ СУЧАСНОЇ НАУКИ.....	113
Абрамов В.О.....	113
Артемчук В.О., Бугайов О.П., Каменева І.П., Яцишин А.В. ....	115
Бодненко Д., Бибка Ю., Власюк В., Катернога С, Коваль Т., Шкляр І. ....	119
Войцун О.Є., Манакова Н.О. ....	121
Габльовська Н.Я., Кононенко М. А. ....	125
Горбатовський Д.В., Абрамов В.О.....	127
Казачков І.В.....	130
Коваленко О.М.....	134
Литвин О.С., Маслов В.П. ....	137
Сидорова М.Г., Байбуз О.Г. ....	139
Яцишин А. В. ....	141
Секція 3 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ В ОСВІТІ ТА НАУЦІ.....	146
Астаф'єва М. М.....	146
Білоцький М. М.....	150
Василевич Л. Ф. ....	154
Ветров О.С., Дзигора К.Р., Нестеренко Т.В. ....	160
Ветчанін Є. ....	164
Глушак О., Семеняка С. ....	167
Давиденко Ю.Г. ....	172
Казачков І.В.....	175
Моленко А.С., Гребенюк П.М., Литвин О.С., Прокопенко І.В., Литвин П.М. ....	179
Радченко С.П.....	183
Рудик О.Ю., Качур В.М. ....	185
Чесноков Е.В., Казачков И.В. ....	189