

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ
НАВЧАННЯ НАПН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМЕНІ В. М. ГЛУШКОВА НАН
УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**«ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ ПРОБЛЕМИ
ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ І
КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
ОСВІТІ ТА НАУЦІ»**

**Збірник матеріалів
II Всеукраїнської конференції**

28 березня 2018 року
м. Київ

Київ – 2018

УДК 004:378(082)
ББК 32.97:74.58я73

Схвалено Вченою радою
Факультету інформаційних технологій та управління Київського
університету імені Бориса Грінченка
(Протокол № 3 від 21.03.2018 р.)

Відповідальні за випуск:

**Д. М. Бодненко,
О. М. Глушак,
О. С. Литвин,
В. В. Прошкін**

Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів та комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці: зб. матеріалів у II Всеукраїнської конференції, 28 березня 2018 р., м. Київ / Київ. ун-т ім. Б. Грінченка; Відповід. за вип.: Д. М. Бодненко, О.М. Глушак, О.С. Литвин, В.В. Прошкін. – К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2018. – 235 с.

УДК 004:378(082)
ББК 32.97:74.58я73

© Автори публікацій, 2018

© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2018

Секція 1. КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Абрамов В. О.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Розвиток комп'ютерних технологій та розширення освітніх послуг призвели до збільшення популярності та ефективності дистанційної освіти. Цей вид навчання має певні переваги: вільна траєкторія навчання, індивідуальний темп вивчення предметів тощо.

За допомогою дистанційних технологій доволі легко вирішувати питання вивчення теоретичного матеріалу. Набагато складніше здійснювати виконання практичних лабораторних завдань. Але зазначене питання можна успішно вирішити шляхом створення віртуальних лабораторій.

В роботі [1] дається визначення поняття «віртуальна лабораторія». Віртуальна лабораторія представляє собою програмно-апаратний комплекс, що дозволяє проводити досліди без безпосереднього контакту з реальною установкою або при повній відсутності такої. У першому випадку ми маємо справу з так званою лабораторною установкою з віддаленим доступом (дистанційна лабораторія), до складу якої входить реальна лабораторія, програмно-апаратне забезпечення для управління установкою і оцифровки отриманих даних, а також засоби комунікації. У другому випадку - реальна фізична установка відсутня, а всі процеси моделюються програмно на локальному комп'ютері.

У дослідженні [2] дослідники наводять значну кількість прикладів різних типів лабораторій. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів є їхньою основою [3]. Одним з широко відомих віртуальних інструментів для дистанційного моделювання є Packet Tracer, навчальної академії фірми Cisco.

Розробка програмного забезпечення для детального моделювання фізичних процесів є складною роботою. Іноді значно простіше й дешевше зробити віддалений доступ до реального фізичного процесу або його фізичної моделі. При цьому робота студентів з реальним фізичним обладнанням більш наближена до їхній майбутній діяльності [4].

Наведемо переваги дистанційної лабораторії:

1. Дистанційні лабораторії дозволяють отримати доступ до сучасного обладнання та спрямовані на вивчення принципово нових пристроїв. Висока вартість установок обмежує їх застосування в освітньому процесі.

2. Дистанційний практикум дозволяє підготувати студентів до реальної експлуатації широко використовуваних дорогих приладів і вивчення фізичних властивостей різних пристроїв.

3. Студенти проводять експерименти з використанням реального обладнання, але з набагато більшою гнучкістю, оскільки доступ може відбуватися з будь-якого місця і в будь-який час.

4. Віддалені лабораторії дозволяють студентам повторювати експерименти для поліпшення результатів навчання.

5. Віддалені лабораторії надають доступ до більш широкого діапазону експериментів, оскільки дороге або вузькоспеціалізоване обладнання не завжди може бути доступно на місцевому рівні.

Відома низка прикладів дистанційних лабораторій. Так, компанія Xerox запустила web-сайт Open.Xerox.com, за допомогою якого користувачі можуть взяти участь у проектах компанії та протестувати технологічні новинки.

Інший приклад з області квантової фізики, де експерименти вимагають дорогих лазерів, наднизьких температур, глибокого вакууму, наявності магнітних полів тощо. Тільки одиничні ВНЗ можуть дозволити собі таке лабораторне обладнання [4].

У нашому університеті у межах проекту DESIRE створено міжвідомчу лабораторію GOLDi віддаленого доступу до фізичної моделі технологічного процесу виробничої дільниці [5]. Відомі також ще ряд дистанційних лабораторій. Аналіз їхніх властивостей свідчить, що вони мають недоліки:

1. Технологічні процеси та їхні фізичні моделі вузькоспеціалізовані та виконують невелику кількість дій.

2. Для управління обладнанням потрібно складне керівництво.

3. Віддалене управління вимагає вивчення та вживання спеціальної мови сценаріїв.

У той же час існує значна кількість технологічних процесів, віддалене управління якими, спільно з дистанційним управлінням, практично не відрізняється від безпосереднього управління. До них відносять 3D принтери, верстати з числовим програмним управлінням (ЧПУ), різні динамічні моделі об'єктів – електронні схеми, автомобілі, роботи, дрони та ін. Це обладнання можна використовувати в навчальних цілях для дистанційних лабораторій [6].

У Київському університеті імені Бориса Грінченка розроблено 5-ти координатну платформу для навчання та проведення досліджень різними технологіями управління та оброблення просторових об'єктів. До трьохлінійних просторових координат додано обертання оброблюваного об'єкта (деталі) навколо своєї осі й обертання обробного інструменту навколо поперечної осі. Інструменти використовуються знімні, ними

можуть бути лазер для різання та гравіювання, фреза для механічної обробки об'єктів, головка 3D принтера тощо.

Наявність п'яти координат управління платформою дозволяє підвищувати ефективність і точність обробки об'єктів, а також виконувати складні операції з однієї установки (без переустановлення) оброблюваного об'єкта. Це дозволяє також легко реалізовувати дистанційне керування платформою. При цьому, найскладніше створити 3D модель об'єкта, яка буде використана в дистанційному режимі для управління платформою-верстатом.

Наявна також можливість програмного та безпосереднього віддаленого управління обладнанням шляхом впливу на органи управління мишкою або через клавіатуру. Передбачається, що в лабораторії будуть зберігатися результати всіх успішних експериментів, програми та 3D моделі об'єктів.

У даний час опрацьовуються лабораторні роботи з дистанційним доступом до платформи лазерного гравіювання та фрезерної обробки деталей з м'яких матеріалів (пластика та дерева).

ДЖЕРЕЛА

1. Трухин А. В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании» / А. В. Трухин [Електронний ресурс] // Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8). – Режим доступа: [https://ido.tsu.ru/files/pub2002/4\(8\)309Truhin_A._\(TUSUR\).pdf](https://ido.tsu.ru/files/pub2002/4(8)309Truhin_A._(TUSUR).pdf)

2. Виртуальные лаборатории (обзор) [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://kpfu.ru/docs/F324157708/Virtualnye.laboratorii.pdf>.

3. Виртуальные лаборатории для дистанционного обучения, вузов и школ [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zillion.net/ru/blog/247/virtual-nyie-laboratorii-dlia-distantcionnogho-obuchieniia-vuzov-i-shkol>

4. На свете появилась первая виртуальная квантовая лаборатория со свободным онлайн-доступом [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dailytechinfo.org/infotech/7392-na-svete-poyavilas-pervaya-virtualnaya-kvantovaya-laboratoriya-so-svobodnym-onlayn-dostupom.html>

5. The Grid of Online Laboratory Devices Ilmenau (GOLDi) welcomes you [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://goldi-labs.net/>

6. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Технології та системи віртуальної та віддаленої інженерії» для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» всіх форм навчання / Укл.: А.В. Пархоменко, О.М. Гладкова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 47 с.

ПРО ОДНУ ТЕХНОЛОГІЮ ТЕСТОВОГО МОНІТОРИНГУ ЗНАНЬ

Баланенко І. Г., Сясєв А. В.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

Розвиток засобів обчислювальної техніки та інформаційних технологій, впровадження мобільних пристроїв та їх роль у сучасному житті, нові тенденції у вищій, середній та спеціальній освіті спонукають до пошуків нових альтернативних засобів моніторингу рівня знань.

На сучасному освітньому просторі тести стали загальноприйнятою формою контролю рівня знань. Вони зайняли своє місце і у вищій освіті, і у середній школі. Існує велика кількість програм, що дозволяє забезпечити тестовий моніторинг, але вони вимагають виконання одної чи декількох певних умов:

- вимоги до апаратного забезпечення;
- придбання та періодичне оновлення ліцензії;
- інсталяції на персональному комп'ютері;
- налагоджений канал доступу до мережі Internet (у разі тестування онлайн);
- висококваліфікований персонал для оновлення або заміни тестових баз завдань.

Тому ми поставили за мету розробити пакет, який формує перевірочний тест з обраної бази завдань, запускає його на виконання, здійснює перевірку і друк результатів. Цей пакет розрахований на допомогу вчителям або викладачам у повсякденній роботі для автоматизації перевірки рівня поточних знань учнів з різних предметів з урахуванням того, що тестові технології зробили крок і у початкову школу, і на підприємство. Можливо, це було б корисно і студентам педагогічних спеціальностей вузів, як майбутнім фахівцям.

Для написання програми було обрано мову VBA, що обумовлено декількома причинами :

1. Доступність пакету MS Office та Office-подібних пакетів (Open Office, Office365, Documents To Go, тощо). Відсутня необхідність інсталяції додаткового програмного забезпечення.

2. Можливість виконання у різних операційних системах і на різних пристроях. Тобто, окрім тестування на звичайному обладнанні (стаціонарні комп'ютери, ноутбуки), моніторинг знань також може здійснюватися на мобільних пристроях (планшет або смартфон). Що в свою чергу не тільки дає змогу одночасного тестування великої кількості учасників, але й спонукає нове покоління, «що народилося зі смартфоном в руках», до використання цього пристрою не для розваг, а для роботи та навчання з самого дитинства.

3. Простота побудови перевірного файлу в силу умовної простоти мови VBA і середовища Excel, використання форм, простого алгоритму наповнення або оновлення бази завдань. Таким чином, робота по наповненню та/або адаптації перевірного файлу до нових дисциплін не являє складності для більшості користувачів пакету Office. Тобто, якщо паперовий варіант завдань вже підготовлено, то будь-який керівник підрозділу, викладач, вчитель-предметник, інженер-технік або навіть лаборант може адаптувати цей файл під свої потреби за наявності «ключа»-пароллю, або створити самостійно власний файл за алгоритмом, що пропонується.

4. У разі дистанційного використання перевірного файлу, по-перше, знімається питання безперебійного доступу до мережі Internet, оскільки достатньо отримати його через будь-який канал зв'язку – будь то електронна пошта, соціальна мережа або будь-який з поширених месенджерів (Viber, WhatsApp, тощо). По-друге, оскільки файл не є виконуваним, тобто формату .exe, то для нього знімаються обмеження щодо пересилання означеними каналами зв'язку та можливість попасти до карантину або «пісочниці».

Розробка передбачала декілька окремих задач:

1. Формування, та оновлення або доповнення електронної бази завдань, захист та обмеження доступу. Кожен розділ завдань розташований на окремому робочому листі Excel.

2. Обмеження доступу забезпечується також обробкою подій `open` та `beforeclose` та модальністю форми користувача. Авторські права підтверджуються через техніку «пасхального зайця».

3. Реєстрація учасника тесту через відповідну форму користувача. Ця форма динамічно змінює свій вигляд на кожному етапі за рахунок зміни властивостей елементів керування і самої форми та програмуванням подій з ними пов'язаних.

4. Формування перевірного листа та/або форми із запитаннями та варіантами відповідей з одночасним запуском таймера. Запитання беруться випадковим чином із кожного розділу.

5. По закінченні часу доступ до форми і листа відповідей закривається, протокол виконання зберігається із зазначенням результатів як у вигляді «вірно»-«невірно», так і у вигляді загального балу, у той самий файл під ім'ям «Учасник_ДатаТестування». Протокол також захищено паролем. Аркуші, що містять базу, із файлу видаляються.

6. Перевірка результатів тесту та створення дружнього і зрозумілого інтерфейсу у вигляді форми користувача, що об'єднує в єдине ціле задачі 2-5 і обробляє події, що ними породжуються.

7. Окремо і найбільш часу зайняло тестування програми.

Демонстрація різних режимів форми користувача і алгоритм будуть розглянуті у доповіді.

Проведена апробація для перевірки рівня знань студентів при викладанні навчальних курсів «Інформатика» та «Диференціальні рівняння».

Проблеми, що потребують додаткового дослідження:

- формування перевірного листа та/або форми у разі коли відповідь відмінна від тексту, тобто являє собою об'єкт (формула, малюнок, інше),
- можливість друку у файл або на принтер сертифікату або довідки про результати тестування шляхом організації спільної роботи доданків Office, шаблонів та полів злиття,
- тестування у Office-подібних системах під керуванням різних операційних систем,
- апробація для перевірки знань учнів навчальних закладів різних рівнів акредитації.

Перспективи застосування: тестування у молодших класах, застосування у дуальній і дистанційній освіті, в умовах карантинів у закладах освіти, для сільських шкіл на великих відстанях в умовах поганих погодних умов, при відсутності або недостатній кількості стандартного комп'ютерного обладнання, для груп людей з обмеженими можливостями для спілкування (вади слуху, після інсультів, тощо), для тестування претендентів на вакантні посади при прийомі на роботу та інше.

ДЖЕРЕЛА

1. Гарнаев А.Ю. Visual Basic .NET: Разработка приложений. СПб.:ВНУ-Санкт-Петербург, 2002. 620 с.
2. Уокенбах Дж. Excel 2010. Профессиональное программирование на VBA- Издательство: Диалектика, 2012
3. Набиев К. В. Проблемы внедрения системы тестирования в современной школе // Молодой ученый. – 2016. – №22. – С. 248-251. – URL <https://moluch.ru/archive/126/34968/>
4. Гриник Б. С., Пилипів О. Г. Тестування як ефективний інструмент вимірювання рівня знань студентів// Психолого-педагогічні науки. – 2013. – № 3. – С. 97-102.

МОДЕЛЬ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ПРАКТИЧНОГО КУРСУ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ВНЗ

Бескорса О. С.

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» м. Слов'янськ

Інноваційні процеси, що відбуваються у сучасній системі освіти, а саме запровадження нових освітніх стандартів, розширення освітніх кордонів та зміцнення позицій України на міжнародному ринку освітніх послуг, вимагають нових підходів та нових форм навчання, серед яких провідну позицію займає змішане навчання (blended learning).

Питання впровадження змішаного навчання в освітній процес у ВНЗ активно обговорюється вітчизняними та зарубіжними науковцями. Загальними проблемами становлення змішаного навчання, визначенням його змісту, методів та засобів навчальної діяльності займаються Ел. Розетт, Р. Воган Фразе, Д. Кларк та інші. Щодо методики вивчення іноземних мов у ВНЗ М. Ешбі вивчає питання досягнення інтерактивності під час електронного навчання.

Дослідженням проблеми організації змішаного навчання у ВНЗ присвячено праці В. Кухаренка, С. Березенської, А. Столяревської та інших.

Серед українських дослідників Є. Долинський, О. Дмитрієва вивчають методичні аспекти вивчення іноземної мови через мережу Інтернет. А. Томіліна досліджує можливості розроблення дистанційних курсів із практичного курсу англійської мови на базі електронної платформи Moodle.

Незважаючи на наявність досліджень з проблеми запровадження технологій змішаного та дистанційного навчання, деякі аспекти викладання практичного курсу іноземної мови, зокрема засобами змішаного навчання, потребують подальших досліджень. Тому, метою дослідження є теоретичне обґрунтування моделі змішаного навчання практичного курсу іноземної мови у ВНЗ.

Змішане навчання, за визначенням В. Кухаренка, – це навчальна методологія, викладання та підхід, який поєднує в собі традиційні методи в класі з комп'ютерною опосередкованою діяльністю для навчання. Сильними сторонами цього навчання є комбінація різних технологій в єдиний інтегрований навчальний підхід.

На нашу думку, більш точним є визначення поняття «змішане навчання», зроблене С. Моебзом і С. Вейбелзахом. Дослідники наголошують, що змішане навчання – це поєднання дистанційної і традиційної взаємодії в інтегрованій навчальній діяльності. Тобто компонентами такого навчання є пряма взаємодія викладача та студентів, а також онлайн навчання.

Змішане навчання дозволяє оптимізувати витрати ресурсів і часу, навчання характеризується відкритістю, надає студентам можливість керувати своїм навчанням та реалізувати індивідуальний шлях навчання.

Дослідники також визначають чотири типи (моделі) змішаного навчання:

1) Перша модель – ротаційна – передбачає навчання студентів у групах за визначеним графіком, переміщуючись від однієї стадії до іншої, на одній із яких обов'язковим є он-лайн навчання. Ротаційна модель може мати такі різновиди: ротація стадій (усі студенти навчаються за одним графіком і зміна традиційного навчання на он-лайн відбувається одночасно); лабораторне навчання (студенти працюють в навчальних лабораторіях, оснащених комп'ютерами); перевернуте навчання, під час якого студенти ознайомлюються з навчальним матеріалом он-лайн, а під час контактної взаємодії з викладачем удосконалює практичні навички застосування набутих знань; індивідуальна ротація, коли кожен студент працює за власним графіком.

2) Друга модель передбачає надання переваги он-лайн навчання, коли кожен студент працює за індивідуальним графіком, роботою студента керує офіційно закріплений за ним викладач або консультант.

3) Третя модель реалізується під час навчання студентів як в аудиторії, так і вдома. Але взаємодія з викладачем відбувається лише в режимі он-лайн.

4) Четверта модель пропонує студентам спочатку працювати в навчальних аудиторіях, здійснюючи традиційне очне навчання, а інша частина курсу вивчається он-лайн. Один викладач керує очним і он-лайн навчанням усіх студентів [3].

Методика змішаного навчання може бути застосована під час вивчення практичних курсів іноземної мови, головною метою яких є формування комунікативної компетентності студентів у всіх видах мовленнєвої діяльності. Засвоєння фонетичного, лексичного та граматичного матеріалу також має бути спрямованим на комунікативну діяльність студентів у ситуаціях спілкування, функціональний характер засвоєння і використання мовних засобів. З-поміж зазначених моделей змішаного навчання найраціональнішим у викладанні іноземних мов є ротаційна, а саме перевернуте навчання, коли опрацювання навчального мовного матеріалу опрацьовується он-лайн, а потім в аудиторії створюються комунікативні ситуації для закріплення мовних навичок під час здійснення мовленнєвої діяльності [1].

Аналіз наукової літератури та досвіду застосування змішаного навчання доводить, що для організації роботи в режимі он-лайн

використовуються Google Forms (рефлексія, виконання практичних завдань), Learning Apps (тестові завдання), Facebook, Google Groups (спілкування, проблемні питання), Moodle (спілкування у форумах, тестові завдання) [2, с. 231].

Ми надаємо перевагу саме платформі дистанційного навчання Moodle, який здійснює доступ до численних ресурсів, необхідних студентові для формування іншомовної комунікативної компетентності.

Ресурс Moodle «Веб-сторінка» або «Урок» дозволяють розміщувати мовний навчальний контент з відповідних тем будь-якої форми, з використанням соціальних сервісів YouTube, Vimeo, MoveNote, SlideShare. Ресурс «Завдання» є зручним сервісом для виконання мовних вправ. Система дозволяє викладачеві встановити термін виконання завдання, кількість прикріплювальних файлів і їх обсяг, виставити оцінку за виконання вправи або повернути завдання на доопрацювання, додавши коментар. Для перевірки засвоєння навчального мовного матеріалу використовуються ресурси – тест множинного вибору або з вбудованою відповіддю [1].

Отже, модель змішаного навчання цілком відповідає концепції модернізації сучасної освіти, додає інтерактивності та стимулює студентів до активного навчання, наочно демонструє ідеї та дозволяє розглянути сутність досліджуваних процесів за допомогою різних симуляцій і, як результат, оптимізувати процес викладання практичного курсу іноземної мови у ВНЗ.

ДЖЕРЕЛА

1. Бескорса О. С. Система Moodle як засіб організації змішаного навчання практичної фонетики німецької мови / О. С. Бескорса // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – № 6(62). – С. 86 – 97.
2. Кухаренко В. М. Теорія і практика змішаного навчання / В. М. Кухаренко [та ін.] ; ред. В. М. Кухаренко ; Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. – Харків : КП «Міськдрук», 2016. – 284 с.
3. Микитенко Н.О. Ефективні методики формування іншомовної професійної компетентності майбутніх фахівців природничих спеціальностей/ Н.О. Микитенко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія :Педагогіка . – 2011. –№ 2. – С.157 – 166.

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ДОДАТКУ GOOGLE EXPEDITION ЗА ДОПОМОГОЮ GOOGLE CARDBOARD НА УРОКАХ ІСТОРІЇ ТА ГЕОГРАФІЇ

Білоус В. В.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Інформатизація сучасного українського простору змінила суспільні потреби, усі сфери економіки й освіти. Процес інтенсивного впровадження новітніх інформаційних і комунікаційних технологій в освітні заклади у XXI ст. сприяє розвитку інноваційних форми освіти. Це супроводжується суттєвими змінами в педагогічній теорії і практиці освітнього процесу, пов'язаними з внесенням коректив у зміст технологій навчання, які повинні відповідати сучасним технічним можливостям і сприяти гармонійному входженню дитини в інформаційне суспільство. Комп'ютеризовані технології покликані стати не додатковим інструментом у навчанні, а невід'ємною частиною цілісного освітнього процесу, що значно підвищує його ефективність [1].

За останні 5 років кількість дітей, які вміють користуватися різними гаджетами, збільшилася приблизно в 10 разів. Як зазначає більшість дослідників, ці тенденції будуть прискорюватися незалежно від шкільної освіти. Однак, під час аналізу досліджень з'ясовано, діти ознайомлюються і використовують загалом ігрові програми й комп'ютерну техніку для розваг. При цьому пізнавальні, зокрема освітні, функції зазначених девайсів майже не розглядаються.

Відтак, останнім часом більшість компаній із розробки мобільних додатків стали пропонувати мобільні навчальні програми для освітніх закладів.

Метою роботи є огляд мобільного навчального додатку Google Expedition, який використовується на уроках історії та географії в середньої школи.

Комп'ютери, мобільні гаджети, планшети – невід'ємна частина сучасного суспільства. Сучасні школи країн ЄС знайшли вихід, як можна застосовувати смартфони на уроках. Учителі пропонують технологію BYOD, що дослівно перекладається як «візьми свій власний девайс», та вже застосовують її в освітньому процесі. Для таких цілей компанія «Google» започаткувала мобільні додатки навчального характеру. З-поміж них – «Google Expedition».

Google Expedition – мобільний додаток, що дає змогу здійснювати пізнавальні віртуальні подорожі в будь-який куточок світу. Завдяки такому інструменту можна досліджувати історичні пам'ятки, вивчати підводний

світ або навіть астрономію. За допомогою Cardboard, усі тури відбуваються в 3D режимі.

Програма здійснює історичні подорожі за встановленими параметрами на уроках історії. Маршрут подорожі зазначає безпосередньо вчитель. Під час перегляду, віртуальний вчитель пояснює матеріал, демонструє події, які відбувалися за маршрутом. Також є можливість вибрати будь-яку пам'ятку та переглянути про неї детальну інформацію.

На уроках географії програма допомагає вивчати місцевість, досліджувати території з корисними копалинами, вивчати океан та підводний світ.

Додаток призначений для використання в невеликій групі учнів під керівництвом гідів (вчителів), який розповідає про цікаві об'єкти й факти, поки учні переглядають кругові панорами та 3D-зображення різноманітної тематики. Програма доступна 42 мовами, зокрема українською [2].

Функції Google Expedition:

1. Проводити екскурсії зі свого смартфона або планшета для невеликих груп користувачів, під'єднаних до однієї мережі.
2. Поринати у віртуальну реальність. Для цього з'єднати свій телефон Android в окуляри Google Cardboard або використовувати режим екскурсії на телефоні чи планшеті Android.
3. Під'єднувати всі пристрої до однієї мережі Wi-Fi. Ви навіть зможете переглядати екскурсії без з'єднання з інтернетом, якщо ваш гід попередньо завантажить їх на свій пристрій.
4. Обирати мандрівку за будь-якою темою – у колекції вже понад 200 різних експедицій, кожна з яких містить зображення для перегляду у віртуальній реальності, детальні описи, а також передбачений час для обговорення і запитань.

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. В навчальних закладах за останні роки комп'ютерна техніка й інші засоби інформаційних технологій стали частіше використовуватися під час вивчення більшості навчальних предметів.

Інформатизація істотно вплинула на процес *набуття* знань. Нові технології навчання на основі ІКТ дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань.

Систематичне використання мобільних технологій на уроках приводить до низки позитивних результатів: різко зростає рівень використання наочності, підвищується продуктивність праці вчителя й учнів, встановлюються міжпредметні зв'язки з основами інформатики і обчислювальної техніки, з'являється можливість організації проектної

діяльності учнів зі створення навчальних програм, проектів, презентацій під керівництвом вчителя.

Інформаційні технології дають змогу: побудувати відкриту систему освіти, що забезпечує кожному учню власну траєкторію навчання, формувати в них системне мислення, раціонально організувати пізнавальну діяльність, використовувати комп'ютери та мобільні пристрої з метою індивідуалізації навчального процесу та звертатися до принципово нових пізнавальних засобів, вивчати явища, дати та події на основі використання засобів комп'ютерної графіки та моделювання, проводити дослідницькі роботи в умовах імітації реального експерименту.

ДЖЕРЕЛА

1. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти / В. Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 1(15). – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.

2. Expeditions FAQ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://support.google.com/edu/expeditions/answer/7034713?hl=en&ref_topic=6334250.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Білошапка Н. М.

Державний ліцей-інтернат з посиленою військово-фізичною підготовкою «Кадетський корпус» ім. І. Г. Харитоненка, м. Суми

Сучасний етап розвитку освіти можна охарактеризувати якісними змінами її змісту, структури, впровадженням нових підходів, методик і комп'ютерно-орієнтованих технологій, які часто застосовують комп'ютерну графіку. Це актуалізує використання принципу наочності в навчанні, тому нами досліджується проблема використання технологій візуалізації, зокрема, в процесі вивчення математики, зокрема, засобами ІКТ.

Нами вивчено питання підготовки вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань [2]. Водночас невирішеною залишається проблема формування вмінь створювати візуальні моделі знань з використанням засобів комп'ютерної візуалізації (ЗКВ) нематематичного спрямування. До таких ЗКВ ми відносимо офісні програмні продукти для створення дидактичних і методичних матеріалів (текстові та табличні процесори, програми для створення презентацій), програми для реалізації майндмепінгу при побудові інтелект-карт (X-Mind, Free-Mind, Coggle, Mind-Meister),

середовища інфографіки (Infogr.am, Easel.ly, Vizualize.me, Venngage), а також сервіси для створення скрайбінг-презентацій (Sparcol Video Scribe, Pow Toon, Go Animate, Plotagon). Розглянемо деякі з них.

Нами вивчаються думки учителів стосовно використання таких засобів у професійній діяльності. Зокрема, встановлено, що вчителі найчастіше використовують XMind, FreeMind, Infogr.am, Easel.ly, Sparkol Video Scribe, PowToon.

XMind – відкрите програмне забезпечення для складання інтелект-карт, що розробляється компанією XMind Ltd. Програма допомагає фіксувати ідеї, організовувати їх у різні діаграми, використовувати діаграми спільно з іншими користувачами. XMind підтримує інтелект-карти, діаграми Ісікава (відомі як fishbone-діаграми або причинно-наслідкові діаграми), деревовидні діаграми, логічні діаграми, таблиці.

FreeMind – вільна безкоштовна програма для створення діаграм зв'язків. FreeMind написана на Java і розповсюджується згідно GNU General Public License.

Infogr.am – безкоштовний сервіс для створення схем, графіків, карт з можливістю завантаження відео та фото для створення інтерактивної інфографіки. Дані для готової інфографіки заносяться в таблицю. Одержаний результат можна опублікувати на сайті Infogr.am, а також вбудувати код авторської інфографіки в сайт [3].

Easel.ly – програма, що пропонує безкоштовні шаблони для створення інфографіки. Пропонується бібліотека готових форм, стрілок, покажчиків і ліній для створення блок-схем, налаштування палітр і шрифтів. Передбачено можливість додавання власної графіки для оформлення.

Сервіс *Sparkol Video Scribe* дозволяє створювати відеоролики з ефектом промальовування сюжету від руки. У програмі передбачено велику бібліотеку анімованих зображень і картинок на різні тематики. У презентацію можна додавати аудіо-супровід і записувати голос за кадром. Презентація може бути експортована у відео-формат, а також у pdf файл.

PowToon – безкоштовний онлайн-додаток для створення анімованих відео-презентацій. У програмі передбачено кілька варіантів анімації тексту на слайдах: написання тексту від руки, послідовна поява літер, прості варіанти анімації тексту, до яких всі звикли в програмі PowerPoint. Сервіс дозволяє експортувати створену мультимедійну презентацію на Youtube.

Як свідчить опитування, 100 % респондентів користуються офісними програмами (MS Word, MS Excel, MS Power Point), у тому числі 54 % фахівців – блоком інструментів SmartArt (графічні елементи). Учителі наголошують на можливості унаочнювати навчальний матеріал через

готові графічні елементи-шаблони: списки, процеси, цикли, ієрархії, зв'язки, матриці, піраміди, рисунки. 23 % педагогів застосовують Photoshop, 31 % – Corel Draw, 42 % – Adobe flash, 39 % – Free mind, 24 % – X-mind, 21 % – Prezi, 13 % – СКМ (системи комп'ютерної математики), 46 % – ПДМ (програми динамічної математики) (рис. 1).

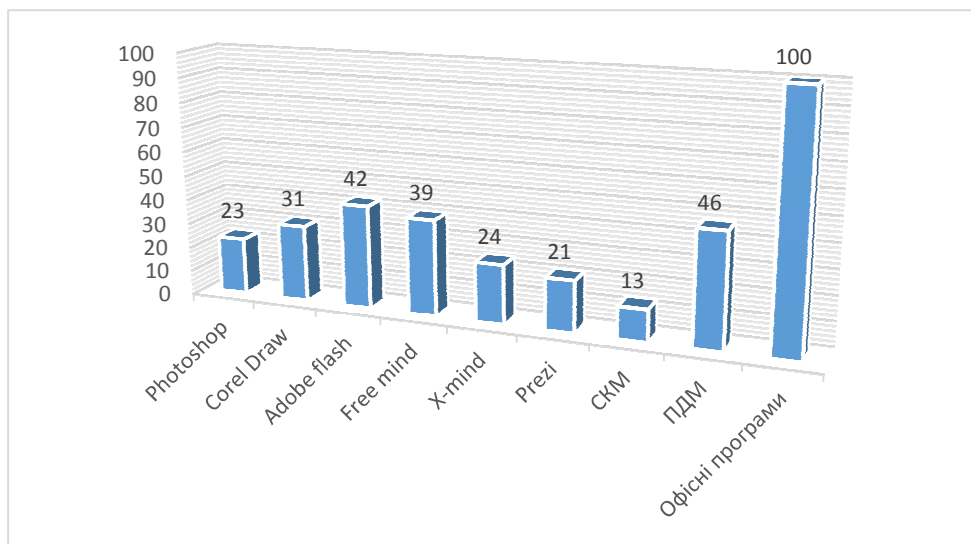


Рис. 1. ЗКВ у професійній діяльності вчителя математики

Про використання ЗКВ на різних етапах освітнього процесу свідчать результати, подані на рис. 2.

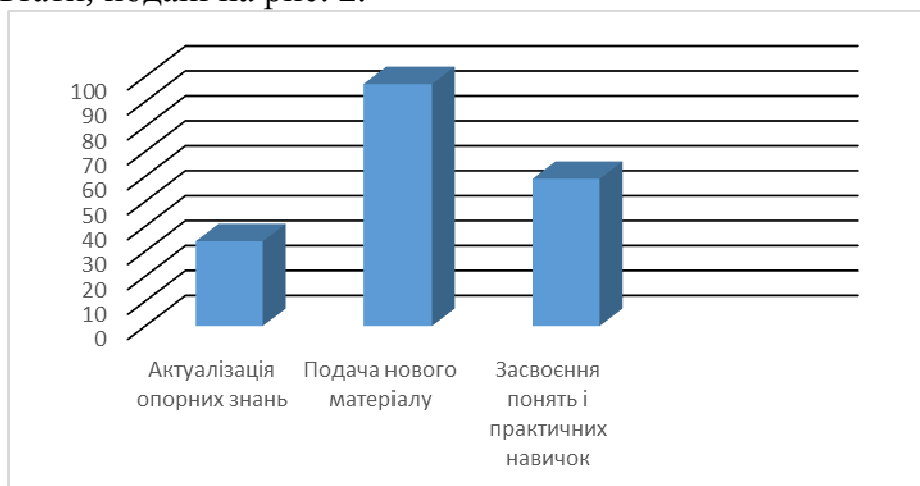


Рис. 2. Використання ЗКВ на різних етапах заняття

У процесі анкетування також встановлено, що саме при викладанні нового матеріалу найчастіше використовують засоби комп'ютерної візуалізації (97 %). Як зазначають учителі, технологія візуалізації дозволяє спрямовувати увагу учнів на досліджуване явище, сконцентровувати дію зорового аналізатора на основних і суттєвих ознаках явища, що сприяє інтенсифікації навчання [1, с. 187]. Не менш важливим є використання ЗКВ при засвоєнні понять і практичних навичок, адже розв'язуючи певний

вид задачі чи низку математичних задач, візуальні моделі можуть слугувати опорою (фундаментом) основних понять, формул, алгоритмів – про це зазначають 59 % опитуваних. Обґрунтовано це тим, що суб'єкт навчання неодноразово в процесі заняття звертається до таких моделей, тому візуальна картинка сама з'являється в уяві. Щодо підготовчого етапу заняття, використання візуалізації буде доцільним, якщо візуальна модель містить проблемні питання чи алгоритм дій – про це стверджують 34 % учителів.

Також вовни зазначають, що за допомогою комп'ютерної візуалізації є можливість матеріалізувати абстрактні властивості реальних об'єктів, що підвищує доступність навчального матеріалу для учнів. Як правило, математичні об'єкти недостатньо вміти описувати, необхідно передбачити всі потрібні властивості при уявному його моделюванні, а після – вміти побудувати та сконструювати. Тому використовуючи комп'ютерну візуалізацію, педагогу вдається зробити доступним матеріал, що протягом тривалого часу залишався недоступним внаслідок своєї абстрактності.

Проведені анкетування вчителів та узагальнення результатів говорять про те, що актуальними є наступні напрямки комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу:

- образне представлення нового навчального матеріалу у вигляді схем, таблиць, графіків, рисунків, графічних образів, інтелект-карт;
- закріплення раніше вивченого навчального матеріалу у вигляді тексту або графічного зображення;
- підготовка суб'єктів навчання до збереження інтелектуальної власності способами самостійної, творчої діяльності засвоєння знань;
- інтерпретація навчального матеріалу, його перетворення в зручні для запам'ятовування і зберігання в пам'яті схеми, образи.

ДЖЕРЕЛА

1. Білошапка Н. М. Про результати педагогічного експерименту використання технологій візуалізації в навчальному процесі / Н. М. Білошапка // Актуальні питання сучасної інформатики: тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці», присвяченої 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (09-10 листопада 2017 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2017. – Вип. 5. – 396 с.

2. Семеніхіна О. В. Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. – Суми, 2017. – 480 с.

3. Шамо́ня В. Г. Щодо програмного забезпечення в галузі інфографіки та потребу його опанування майбутніми вчителями / В. Г. Шамо́ня, О. М. Удовиченко, А. О. Юрченко // Професійна педагогіка і андрагогіка: актуальні питання, досягнення та інновації: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 20-21 листопада 2017 р.) / [за ред. О. О. Лаврентьєвої, Т. М. Мішеніної]. – Кривий Ріг, 2017. – С. 211 – 213.

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ КАНООТ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИЧНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Бодненко Д. М., Глушак О. М., Семеняка С. О.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Сучасними інформаційними технологіями, які можна застосовувати у освітньому процесі викладання інформатичних, математичних та економічних дисциплін для створення тестів, вікторин, опитувальників є такі сервіси: 1) *Google Форми* – частина інструментарію Google Drive (начасі виступає найпопулярнішим, універсальним, найшвидшим та найпростішим інструментом для створення тестів); 2) *Quizlet* – сервіс, за допомогою якого можна створювати тести із питаннями різних типів: обрати правильні відповіді із запропонованих, спів ставити зображення та текстових відомостей, питання відкритого типу; 3) *Proprofs* – сервіс, який надає можливість викладачу прикріплювати до завдання файли різного типу (текстові документи, презентації, файли PDF, зображення, аудіо- та відео файли); 4) *Easy Test Maker* – сервіс, особливостями якого є можливість створення завдання типу «есе»; 5) *Kahoot*. Зауважимо, що доречним при обранні хмарного сервісу для створення інтерактивних завдань є функція кросплатформенності, зокрема можливість реалізації в OS Windows, Unix, Android і iOS.

Одним з актуальних і зручних, на думку авторів, он-лайн сервісів виступає Kahoot, який було розроблено для реалізації вікторин, дидактичних та навчальних текстів.

Дане дослідження має на меті визначення особливостей застосування хмарного сервісу Kahoot у освітньому процесі та окреслення переваг та недоліків застосування вказаного сервісу при викладанні економіко-математичних дисциплін.

Проблемами застосування хмарних технологій в освітньому процесі займалися такі українські дослідники як О.Г. Кузьмінська, С.Г. Литвинова, Н.В. Морзе, С.О. Семеріков та ін., а також закордонні науковці М. Armbrust, L. E. Buchanan та ін.

Сервіс Kahoot виступає складовою хмаро орієнтованого навчального середовища при викладанні математичних, економічних та інформатичних дисциплін. Авторами прийнято за основу означення С. Г. Литвиної, де зазначено, що хмаро орієнтоване навчальне середовище – навчальне середовище, у якому за допомоги хмарних сервісів створюються умови навчальної мобільності, групової співпраці та кооперативної роботи педагогів й учнів для ефективного, безпечного досягнення дидактичних цілей [3; с. 20]. Використання хмарного сервісу Kahoot в зазначених дисциплінах обумовлене необхідністю швидкого інтерактивного опитування учасників освітнього процесу на предмет засвоєння необхідних знань. Суть хмарного сервісу полягає у тому, що опрацювання даних з персональних комп'ютерів та мобільних гаджетів переноситься на сервери всесвітньої мережі, таким чином кожен охочий може використовувати будь-який варіант здійснення опитування (вікторина, тест, опитування, обговорення тощо).

Отже, Kahoot – он-лайн хмарний сервіс, який викладачам варто застосовувати для урізноманітнення освітнього процесу, з метою забезпечення гнучкої, швидкої, статистично забезпеченої динамічної взаємодії зі студентами, який було розроблено у серпні 2013 року.

При реалізації роботи з хмарним сервісом потрібні: реєстрація у сервісі (<https://create.kahoot.it>); заповнення реєстраційної форми (відомості про себе); обрання ролі (вчитель або студент); створення навчального контенту.

Сервіс пропонує 4 типи завдань: 1) вікторина; 2) обговорення; 3) опитування; 4) завдання на встановлення послідовності. Він уможливорює створення навчальних інтерактивних ігор, які вибудовуються за типом бліц опитування. Широкий мотиваційний спектр хмарного сервісу Kahoot включає в себе наступні мультимедійні функції інтеграції в завдання: аудіо, таймера, відео, графіки тощо.

Окреслимо переваги хмарного сервісу Kahoot при викладанні економічних, математичних та інформатичних дисциплін: 1) широкий спектр розроблених завдань, користувачами сервісу, які можна застосовувати у процесі актуалізації опорних знань під час вивчення математичних, економічних та інформатичних дисциплін. Всі завдання в сервісі розподілені за категоріями, що сприяє зручності пошуку завдання на відповідну тему кожної з представлених дисциплін. Окрім того, кожен з користувачів Kahoot має можливість створювати власний контент вправ; 2) безкоштовність та зручність доступу до сервісу з будь-якого гаджета підключеного до мережі; 3) емоційний мотиваційний аспект навчальної діяльності, який забезпечується ігровими функціями сервісу (атмосфера суперництва, прагнення до кращої якості знань та перемоги беззаперечно виступатимуть рушійною силою до набуття студентами економічних та

математичних компетенцій); 4) швидкий контроль результатів виконання завдань та зберігання статистичних результатів опитування студентів групи або окремих респондентів у форматі табличного процесору (MS Excel, OpenOffice Calc тощо); 5) кросплатформеність сервісу та незалежність від географічного та часового цензу; 6) широкий функціонал змістового наповнення завдань із можливістю застосування відео, графіки, аудіо, діаграм, таблиць, що ґрунтовно розкриває змістове наповнення кожної з дисциплін; 7) можливість взаємодії студентів та викладачів у віддаленому режимі; 8) можливість організації навчання за допомогою різних форм роботи: індивідуальної, групової, фронтальної; 9) економія часу викладача для перевірки виконаних завдань.

Водночас підкреслимо недоліки хмарного сервісу Kahoot при викладанні економічних, математичних та інформатичних дисциплін: 1) мова інтерфейсу – лише англійська; 2) для забезпечення проходження того чи іншого завдання студентам потрібен гаджет (смартфон, планшет, ноутбук або комп'ютер) та обов'язкова наявність підключення до Інтернету; 3) існує ймовірність вгадування/списування відповідей, студенти можуть виконувати завдання навмання, тому результат тестів – не показник справжніх знань студентів, тому, на нашу думку, даний сервіс варто використовувати для перевірки рівня сприйняття навчального матеріалу студентами, під час його подання та на етапі актуалізації знань на початку заняття з математики, інформатики або економіки; 4) хмарний сервіс виступає незначною складовою освітнього процесу, тобто цей сервіс не може бути основним для побудови хмаро орієнтованого навчального середовища.

Незважаючи на окреслені недоліки, вважаємо Kahoot зручним та корисним інструментом, який можна застосовувати на таких етапах занять при викладанні інформатичних, економічних та математичних дисциплін:

1) актуалізація опорних знань, вивчених раніше тем на початку заняття; 2) моніторинг рівня сприйняття матеріалу студентами під час повідомлення нового матеріалу викладачем; 3) проведення етапу узагальнення та систематизації за допомогою організації різних типів завдань для індивідуальної, групової та фронтальної роботи; 4) проведення рефлексії на завершальному етапі заняття.

Отже, застосування хмарного сервісу Kahoot в освітньому процесі при викладанні інформатичних, економічних та математичних дисциплін уможливорює динамічну і інтерактивну співпрацю викладачів і студентів, виступає хмаро орієнтованою технологією забезпечення мотиваційної і контролюючої складової освітнього процесу.

ДЖЕРЕЛА

1. Bodnenko D. The Role of Informatization in the Change of Higher School Tasks: the Impact on the Professional Teacher Competences // ICTERI. – 2013. – p. 281-287.
2. Глушак О. М. Сформованість когнітивного компоненту інформаційної культури майбутніх бакалаврів з філології // О.М. Глушак// Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. Електронне наукове фахове видання ISSN Online: 2076-8184. – 2014. – Том 40. – № 2 С. 14-25. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/984#.VSZ6tFNTgfc>
3. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: монографія / С. Г. Литвинова – Київ.: ЦП «Компринт», 2016. –354 с.

УПРОВАДЖЕННЯ LMS MOODLE У СИСТЕМІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Бодненко Т. В., Ткаченко А. В., Баланюк В. В.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси

Упровадження змішаного навчання в системі вищої освіти є актуальною освітньою технологією. Таке навчання окреслює використання комп'ютерно орієнтованих технологій навчання.

Застосування комп'ютерно орієнтованих технологій навчання є процесом, у якому відбувається зміна педагогічних уявлень, підходів, умінь передавати знання та досвід за допомогою інноваційних засобів навчання.

Завдяки використанню комп'ютерно орієнтованих технологій навчання відкриваються такі можливості, як: розширення можливості представлення навчального матеріалу (використання електронних наочних засобів навчання); мотивація навчання (візуалізація об'єктів, що вивчаються); розширення навчально-пізнавальної роботи (моделювання, виготовлення проектів, тощо); здійснення контролю якості знань студентів; застосування навчальних тренажерів; надавання доступу до потрібних інформаційних ресурсів [1].

Пріоритетним напрямом навчального процесу підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних технологій є використання комп'ютерно орієнтованих технологій у вищому навчальному закладі, яке є поєднанням педагогічних технологій навчання (традиційного, дистанційного, електронного, мобільного навчання). Процес, у якому традиційні технології навчання поєднуються з інноваційними технологіями навчання (електронного, дистанційного, мобільного), називають «змішаним

навчанням». Таке навчання є засобом оновлення сучасної вищої освіти у формі винайдення нових методик навчання, побудованих на інтеграції традиційних шляхів організації навчального процесу, у якій здійснюється передача знань разом із технологіями електронного навчання [2, с. 19].

Засоби досягнення навчальних цілей під час змішаного навчання поділяються на такі види навчальних платформ: зовнішні платформи (змістове наповнення створюється викладачами навчального закладу, врахуючи цілі навчання та потреб студентів, до яких відносяться Moodle, Web Course Tools); внутрішні платформи (представлені у формі вже створених навчальних курсів, наприклад, Mackmillan English Campus, CALL) [3].

Зокрема, для навчання майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, використовується навчальне середовище Moodle.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – це модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище; система управління навчанням (LMS); система управління курсами (CMS) або віртуальним навчальним середовищем (VLE); навчальна платформа із зручним набором інструментів для комп'ютеризованого та дистанційного навчання, у якій працюють викладачі, студенти, адміністратори. Moodle застосовується як під час змішаного навчання на заняттях, так і під час самостійної роботи студентів у зручний для них час та місцезнаходження. Середовище Moodle є безкоштовною системою, у якій може працювати любий навчальний заклад, вносячи зміни у код, відповідно до потреб навчального процесу [4].

Викладачем навчального закладу в середовищі Moodle створюються курси дисциплін, які використовуються у процесі навчання студентів. Наприклад, на рис. 1 представлено створені нами структурні підрозділи дисципліни.

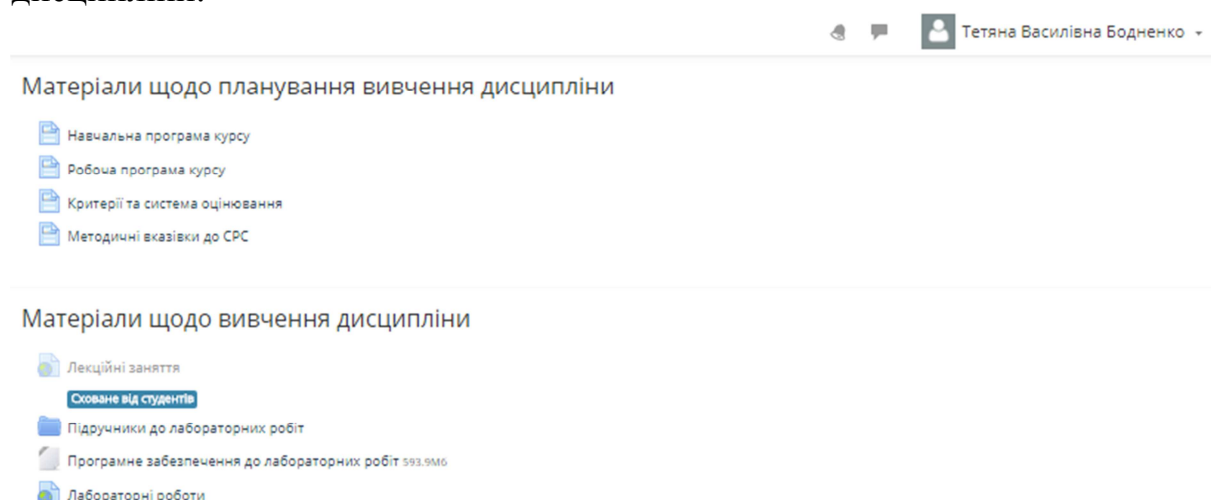


Рис. 1. Курс дисципліни за структурними підрозділами в Moodle

Це навчальне середовище зручне і тим, що в курс дисциплін можна додавати відео, аудіо, посилання на хмарні сервіси, вести діалоги зі студентами.

Ще одним значимим аспектом навчання за допомогою Moodle є те, що можна обмежувати в часі подання студентами звітів виконаних лабораторних чи практичних занять. Таке обмеження стимулює студентів робити та подавати вчасно результати заданих завдань.

Крім проведення навчання за допомогою навчального середовища Moodle можна також проводити оцінювання рівня знань студентів (проведення проміжного контролю, модульних контрольних робіт, заліку, екзамену, тощо) (рис. 2).

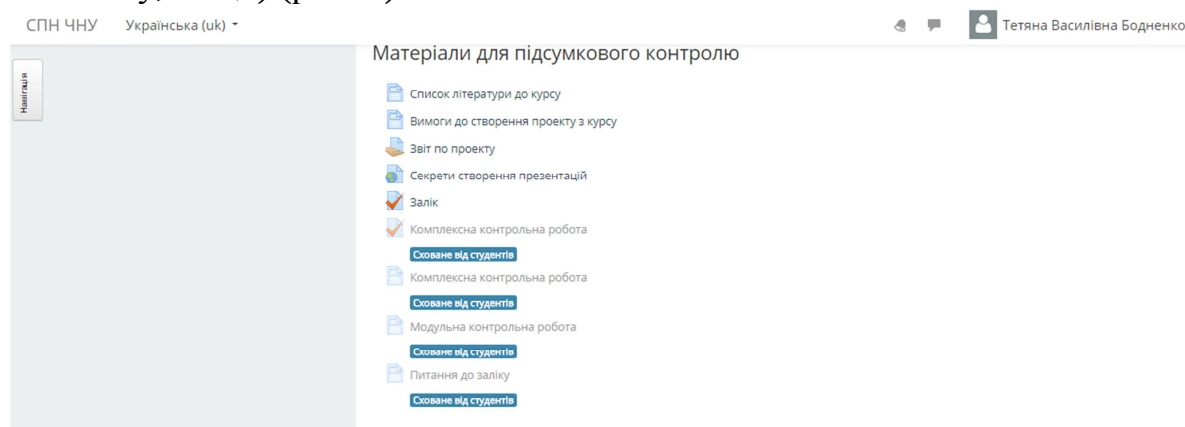


Рис. 2. Вигляд підрозділу «Підсумкового контролю» в середовищі Moodle

Навчання в даному навчальному середовищі ще зручне тим, що модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище працює 24 години на добу і доступне там, де є Інтернет.

У процесі змішаного навчання майбутніх фахівців комп'ютерних технологій з використанням LMS Moodle формується професійна компетентність, розвивається пізнавальний інтерес студентів, підвищується рівень якості знань та вмінь, зростає ефективність здобування знань студентів.

Перспективою подальших досліджень є пошук та узагальнення організаційно-методичного досвіду застосування динамічного навчального середовища Moodle у процесі змішаного навчання студентів.

ДЖЕРЕЛА

1. Кушніренко О.М. Актуальність застосування комп'ютерно-орієнтованого навчання у фаховій підготовці інженерів – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ea.dgtu.donetsk.ua:8080/bitstream/123456789/21744/1/%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%A3%D0%90%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%86%D0%>

A1%D0%A2%D0%AC%20%D0%97%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%9E%D0%A1%D0%A3%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%9D%D0%AF.pdf.

2. Кривонос О.М., Коротун О.В. Змішане навчання як основа формування ІКТ-компетентності вчителя./ О.М. Кривонос, О.В. Коротун //Наукові записки. – Випуск 8. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015 – 180с.

3. Микитенко Н.О. Ефективні методики формування іншомовної професійної компетентності майбутніх фахівців природничих спеціальностей/ Н.О. Микитенко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія :Педагогіка . – 2011. – No 2. – С.157-166.

4. Що таке Moodle – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>.

5. Бодненко Т.В. Застосування середовища Moodle у процесі навчання студентів / Новітні комп'ютерні технології / Т.В. Бодненко, Н.Г. Русіна // Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. – Том XIV. – С. 103.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Бурич К. О., Яцук О. В.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Постановка проблеми. В умовах глобалізації значно зростає роль комп'ютерно-орієнтовних технологій як важливого інструменту в підвищенні ефективності управління навчальним процесом. Діяльність фахівців із надзвичайних ситуацій в екстремальних умовах передбачає професійну підготовку, що повинна враховувати сучасні світові тенденції, принципи розвитку системи освіти, її теоретико-методологічні й методичні аспекти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що проблему підвищення якості сучасної освіти у вищих навчальних закладах вивчали такі знані вітчизняні вчені як Гуревич Р.С., Кремень В.Г., Ничкало Н.Г. та інші. У своїх працях науковці зазначають, що комп'ютерно-орієнтовні технології є необхідною умовою динамічного розвитку освіти в цілому [1].

Мета статті: висвітлення інноваційних підходів для підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців з цивільної безпеки.

Виклад основного матеріалу. Активізація навчально-пізнавальної діяльності означає цілеспрямовану діяльність викладача, що передбачає розробку і використання такого змісту, форм, методів, прийомів і засобів

навчання, які сприяють підвищенню пізнавального інтересу, активності, самостійності у засвоєнні знань, формування навичок та вмінь і застосування їх на практиці. Цей вид діяльності спрямований на пошуки вдосконалення знань.

Характеризуючи дидактичні можливості інформаційних технологій, передусім слід звернути увагу на те, що структурована інформація, яка подається за їх допомогою, прискорює процеси сприйняття і, як наслідок, полегшує засвоєння навчального матеріалу. Доцільність упровадження нових комп'ютерних технологій у процес навчання зумовлюється тим, що вони є ефективним засобом закріплення засвоєного матеріалу й тим самим сприяють економії навчального часу [2].

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.

Практичне застосування засобів сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі вимагає спеціально підготовленої інформації про предметну галузь знань, а також адаптацію цієї інформації до комп'ютерного навчального середовища. Нині існує багато комп'ютерних програм, розроблених для організації і підтримки навчального процесу [3].

Ми вважаємо, що практична реалізація комплексного застосування програмних засобів навчального призначення у навчальному процесі може бути досягнута за рахунок впровадження електронного навчання.

Впровадження електронного навчання у професійну підготовку майбутніх фахівців з цивільної безпеки у ВНЗ обумовлює створення та функціонування навчально-інформаційного порталу (НІП), який здатний забезпечити ефективність та гнучкість навчального процесу, можливість використання інформаційних ресурсів, суттєво розширити можливості традиційних форм навчання, та відшукати нові інноваційні підходи у підвищенні якості професійної підготовки майбутніх фахівців з цивільної безпеки.

Викладачами кафедри цивільної безпеки Таврійського державного агротехнологічного університету здійснюється наповнення НІП (режим доступу: <http://nip.tsatu.edu.ua>), який трансформується як під впливом глобальної освітньої мережі, так і під впливом нових комп'ютерно-орієнтованих технологій і програмних засобів. Він відкритий для підготовки студентів будь-якого фаху.

Прикладом засобів електронного навчання, що є складовими компонентами НІП і здатні реалізувати зміст навчальних дисциплін у відповідності до потреб формування професійної компетентності виступають електронні навчально-методичні комплекси (НМК). Вони здатні забезпечити підвищення ефективності професійної підготовки, насамперед через інтерактивність, самостійність, мультимедійність, що є

необхідною умовою в процесі опрацювання навчального матеріалу. Використання електронних НМК у професійній підготовці майбутніх фахівців з цивільної безпеки 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 електронних НМК 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 фахівців з цивільної безпеки.

Для прикладу наведемо електронний НМК з дисципліни «Теорія горіння та вибуху», яка вивчається на четвертому курсі при підготовці бакалаврів з цивільної безпеки (рис. 1).

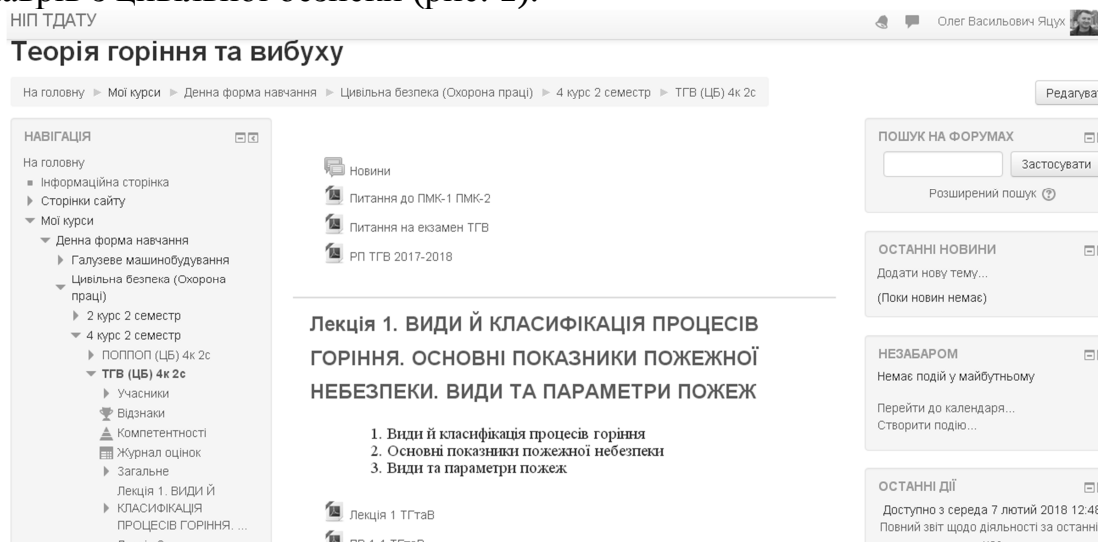


Рис. 1. Головна сторінка електронного НМК з дисципліни «Теорія горіння та вибуху»

Структура електронного НМК наступна:

- методичний блок – складається з тематичного плану та робочої програми дисципліни; питань до ПМК-1, ПМК-2 та екзамену; методичних рекомендацій для викладача по використанню цього блоку;
- навчальний блок – складається з теоретичної частини дисципліни, що містить: електронні конспекти лекцій та практичних робіт, тести до кожної лекції, додаткові навчальні матеріали;
- блок навігації по дисципліні: перелік курсів; перелік академічних груп (учасники); журнал оцінок;
- блок керування курсом: редагування користувачів, звітів, налаштування журналу оцінок, імпорт інформації та банк питань.

Після останньої лекції розташований перевірочний тест зі всієї дисципліни, який призначений для проведення зрізів перед екзаменами.

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

Важливим чинником у професійній підготовці майбутніх фахівців з цивільної безпеки є використання сервісів Web 2.0, оскільки вони дозволяють майбутнім фахівцям не лише подорожувати по мережі, але і спільно працювати, розміщувати у мережі текстову та медіа інформацію, тобто наповнювати систему, в даному випадку, НІП, інформацією. Перехід студентів на рівень учасників мережевої спільноти надає можливості не тільки ефективно впроваджувати комп'ютерно-орієнтовні технології у професійну діяльність, а й дозволяє розширити світогляд майбутніх фахівців з цивільної безпеки; оволодіти вміннями спілкування в мережі Інтернет; організувати міжособистісну взаємодію; співпрацювати у групі; систематично підвищувати рівень загальнокультурної, технологічної й інформаційної компетентності.

Відтак, складові компоненти НІП, 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 НІП 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 поза аудиторний час. З іншого боку, – легкість використання НІП підвищує рівень мотивації студентів у навчанні.

Саме комп'ютерно-орієнтовні технології найбільшою мірою відповідають потребам вирішення нагальних соціально-економічних та освітньо-культурних проблем сучасного суспільства, основні з яких – підвищення рівня доступності та якості освіти, взаємозв'язок процесів наукових досліджень і підготовки науково-педагогічних кадрів

Висновки. 1. В умовах швидкозростаючого інформаційного навантаження якості навчального процесу значною мірою залежить від інтенсифікації й оптимізації його на основі ефективного використання класичних, а також активного впровадження нових методик, що базуються на найширшому використанні комп'ютерної техніки різноманітних модифікацій.

2. Комп'ютерно-орієнтовні технології дозволяють реалізовувати більшість методів навчання, контролю й активізації пізнавальної діяльності студентів на якісно новому рівні. Використання засобів

електронного навчання в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з цивільної безпеки, на наш погляд, сприяє формуванню і розвитку професійної компетентності, забезпечує здатність до оцінки й інтеграції в сучасному інформаційному середовищі; прагнення до самостійного пошуку, відбору й аналізу інформації, представлення результатів з використанням сучасних технологій.

3. Електронне навчання не лише підсилює інноваційну діяльність учасників навчального процесу і 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 становленню студентів.

ДЖЕРЕЛА

1. Кремень В.Г. Проблеми якості української освіти в контексті сучасних цивілізаційних змін // Освіта. – 2014. – 29 жовт. – 5 лист. – С. 4–5.

2. Гуревич Р.С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід: навч. посібник / Р.С. Гуревич – Вінниця : ТОВ «Фірма «Планер», 2012. – 156 с.

3. Торубара О.М. Застосування новітніх інформаційних технологій в навчальному процесі вищих навчальних закладів // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – Вип. 108.2 – 2013. – С. 88-94.

МЕДІАІНФОРМАЦІЙНА ГРАМОТНІСТЬ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСВІТИ

Бучинська Д. Л.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Медіа все потужніше та всебічно оточує громадян України, а особливо дітей та молодь. Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (хмарні обчислення і big data, web-технології, штучний інтелект, інтернет «розумних речей», смартфони та інші гаджети) зумовили ситуацію стихійного навчання та стали джерелом неформальної освіти.

Освітній процес в сучасних реаліях має швидко трансформуватись та всебічно підготувати дітей і молодь до безпечної та ефективної взаємодії із сучасною системою медіа з урахуванням розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, формувати медіаінформаційну грамотність і медіакультуру відповідно до їхніх вікових, індивідуальних та інших особливостей.

18–19 березня 2016 року в Києві була проведена науково-методична конференція «Практична медіаграмотність: міжнародний досвід та

українські перспективи», організована Академією української преси, під час якої було виявлено (різноманітні опитування та обговорення), що населення не розуміє, що таке медіаграмотність, інформаційна грамотність. Різні рівні обізнаності із медіаінформаційної грамотності мають місце й серед самих освітян.

21 квітня 2017 року Президія Національної академії педагогічних наук України схвалила нову редакцію Концепції впровадження медіаосвіти в Україні, яка містить основні терміни, мету, завдання й пріоритети розвитку медіаосвіти. Відповідно до неї термін медіаінформаційна грамотність (*mediaandinformationalliteracy, MIL*) – це сучасна стратегія ЮНЕСКО, яка полягає у поєднанні традиційних концептів «медіаграмотності» та «інформаційної грамотності» в спільний концепт МІГ, що позначає комбінований набір компетенцій (знань, навичок і відносин), необхідних на сьогоднішній день для життя і роботи. Концепт МІГ дає змогу громадянам зрозуміти функції засобів масової інформації та інших постачальників інформації, критично оцінювати їх зміст, а також ухвалювати обґрунтовані рішення, будучи як користувачами, так і виробниками інформації та медіаконтенту.

Освітянин як основний виробник матеріалів та медіаконтенту навчального призначення має пам'ятати, що використання комп'ютерних технологій покликане не лише розважати чи просто транслювати матеріал на дошку, а має формувати навички критичного мислення, розвивати культуру сприймання інформаційно-комунікаційних засобів, вчити здійснювати ціннісно-вольову рефлексивну регуляцію інформаційної поведінки та адекватно поводитися в інформаційному середовищі, розвивати навички убезпечення себе від деструктивних медіаінформаційних впливів і вільно орієнтуватись у світі інформації.

Питання розвитку медіаінформаційної грамотності та медіаосвіти є актуальним в усьому світі. У Великій Британії і Австралії медіаінформаційна грамотність — окремий курс, як частина гуманітарних предметів, в усіх Скандинавських країнах на початку 90-тих медіа освіта відійшла від моралізаторства до дослідницького підходу і поставила учня в центрі. Медіаосвіта дітей і дорослих в Україні розвивається нині в кількох формах, але це відбувається поза увагою широкої громадськості, а роль держави в цьому процесі є мінімальною.

Медіаінформаційну грамотність найкраще формувати з дитинства, як тільки маленький громадянин починає знайомитись із медіа та робить перші кроки у намаганні зібрати, зберегти, обробити, відтворити, передати інформацію тощо.

У нашому дослідженні ми аналізували готовність майбутніх учителів початкових класів до використання в освітній діяльності інформаційно-

комунікаційних технологій, які формують медіаінформаційну грамотність у дітей.

Дослідження проводилось на базі Київського університету імені Бориса Грінченка серед студентів першого року навчання та студентів четвертого року навчання спеціальності «Початкова освіта». Метою анкетування було виявити рівень обізнаності молоді у інноваційних підходах до викладання та готовності створювати свій власний освітній е-контент.

В результаті дослідження ми виявили, що переважна більшість студентів не можуть пояснити значення терміну «Медіаінформаційна грамотність», не розуміють, як саме можна сформулювати її у дітей молодшого шкільного віку та вважають, що вона формується самостійно у дорослому віці.

Студенти першого року навчання ще не орієнтуються у психології молодшого школяра та не володіють прийомами розвитку інтелекту, зокрема емоційного, практичного та соціального, тому демонструють неготовність до самостійного створення медіа у навчальних цілях.

Студенти четвертого року навчання із зацікавленням віднеслись до пропозиції розробляти власний е-контент, який буде спрямовано на інтелектуальний розвиток особистості дитини із урахуванням всіх вікових норм та вимог до медіапродукції.

Також дослідження продемонструвало, що більшість студентів плутають використання медіа на уроках із медіаосвітою, тобто вважають, що учні мають постійно використовувати будь-які технічні засоби безпосередньо на уроках та вдома при виконанні домашніх завдань, але хочемо зауважити, що використання технологій у навчальному процесі — важливий процес і він пов'язаний із медіакультурою особистості, але аж ніяк не веде до розвитку критичного мислення.

Отже, відповідно до Концепції впровадження медіаосвіти в Україні наша держава вже знаходиться на другому етапі, а саме на етапі поступового укорінення медіаосвіти та стандартизації її змісту (2017–2020 роки), але досі переважна більшість освітян включає інтегровану медіаосвіту в освітній процес на інтуїтивному рівні, не розуміє, як можна використовувати комп'ютерні технології в межах вивчення гуманітарних дисциплін, боїться створювати власний е-контент та виключає систематичність використання медіа. Під час дослідницького навчання сучасні школярі вимушено перебувають у агресивному медіаконтенті (реклама; інформаційне «сміття»; контент, який не відповідає психічним особливостям дитини тощо).

Дослідження виявило готовність майбутніх вчителів початкових класів до модернізації освіти, студенти із завзяттям готові оновлювати навчальні програми з різних предметів з включенням медіаосвітніх елементів, із нетерпіння чекають на методичні матеріали щодо розвитку медіаінформаційної грамотності в учнів молодшого шкільного віку.

ДЖЕРЕЛА

1. Президія Національної академії педагогічних наук України: Концепція впровадження медіаосвіти в Україні (нова редакція). - Режим доступу до ресурсу: http://osvita.mediasapiens.ua/mediaprosvita/mediaosvita/kontseptsiya_vprovadzheniya_mediaosviti_v_ukraini_nova_redaktsiya/

ВПЛИВ ДОБОРУ ТА РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННИЙ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ НА МОТИВАЦІЮ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Гладун М. А.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Інтенсивний розвиток світового та українського суспільства, розширення інформаційного простору, ключові реформи Міністерства освіти і науки, зокрема впровадження пілотного проекту нового Державного стандарту початкової загальної освіти вимагають трансформації сучасного освітнього соціуму, а також активізації суб'єктної позиції учнів у навчальному процесі та підвищення їх зацікавленості в навчальній діяльності.

Вчителям відомо, що людину не можливо успішно навчати, якщо вона не зацікавлена у процесі та результаті її діяльності, не відчуває потребу в знаннях та здобутті навичок. Перед навчальними закладами постає завдання формування та розвитку в учнів позитивної мотивації навчальної діяльності. Сьогодні велика кількість учнів проводить значну частину свого часу у віртуальному світі, проте даний процес не пов'язаний з навчанням. Тому, важливим завданням для вчителів є об'єднати ці процеси та залучити учнів до навчальної діяльності шляхом використання якісних електронних освітніх ресурсів (ЕОР). Учителі та викладачі не завжди ознайомлені з проблемою в теоретичному плані, недостатньо володіють практичними прийомами діагностики мотиваційної сфери, існує недостатня підготовленість вчителів до процесу розробки ЕОР та формування позитивної мотивації з використанням ЕОР.

У зарубіжній психології нараховується близько 50 теорій мотивації. Серед дослідників існують розбіжності в поглядах щодо пріоритетності тих чи інших видів мотивів для успішності навчальної діяльності. А.К. Маркова підкреслює, що «навчальна мотивація складається з ряду спонукань (потреби і смисл навчання, його мотиви, цілі, емоції, інтереси), які постійно змінюються і вступають у нові зв'язки один з одним. Тому становлення мотивації – не просте зростання позитивного або посилення негативного ставлення до навчання, а ускладнення структури мотиваційної сфери, спонукань, які входять до неї, поява нових, більш зрілих, інколи

суперечливих відношень між ними» [1, 14]. У зв'язку з цим аналіз мотивації навчальної діяльності вимагає не лише визначення домінуючого мотиву, але й врахування всієї структури мотиваційної сфери людини.

Досліджуючи мотиваційну складову як компонент навчальної діяльності, українські науковці М.І. Алексєєва, Г.О. Балл, М.Й. Боришевський, М.Т. Дригус, О.К. Дусавицький, Г.С. Костюк, С.Д. Максименко, В.О. Моляко, В.Ф. Моргун, Н.В. Порок, В.В. Рибалко, Г.К. Серєда, В.А. Семиченко, І.О. Синиця визнають її провідною. Вчені вважають, що саме у молодшому шкільному віці закладаються основи мотивації навчальної діяльності і саме тому молодший шкільний вік має великі резерви формування мотиваційної сфери учнів. У педагогічній літературі проблеми розробки освітніх електронних ресурсів висвітлювалися у працях О.І. Башмакова, О.В. Осіна, А.В. Рудакова; розробкою вимог до програмних засобів, що використовуються у навчальному процесі, займалися М.І. Жалдак, В.Ю. Габрусєв, О.А. Кузнєцов, В.В. Лапінський, А.Г. Зак, Р.М. Грановська, В.В. Давидов, В.А. Крутецький, С.В. Литвиненко, С.Є. Мухін, Н.О.Резнік, І.Р. Роберт, М.І. Шут та ін.

Використання ЕОР в початковій школі має свою специфіку, так як навчально-виховна діяльність обумовлена індивідуальними та віковими особливостями дітей молодшого шкільного віку [2]. Вчитель повинен враховувати фізіологічні та психологічні особливості розвитку учнів початкових класів, зокрема при використанні комп'ютерних технологій у навчальному процесі. Враховуючи вище сказане, необхідно аналізувати та деталізувати вимоги до ЕОР для добору якісного контенту інформаційного освітнього простору.

Мотивація на уроці являє собою не дію, а процес, цілеспрямовану роботу, яка має організовувати й тримати в полі уваги учнівський інтерес до пізнання нового впродовж усього навчального часу. Формування мотивів діяльності відбувається в процесі самої діяльності. Мотивувати учня на кожному етапі уроку означає залучити його до діяльності, яка викликає в нього зацікавленість. З використанням ЕОР, зміна виду діяльності та переходу до різних етапів буде проходити цікаво та легко для учнів. Якщо сама діяльність викличе в нього інтерес, то можна очікувати, що в нього поступово з'являться потреби й мотиви до цієї діяльності. Учень на уроці повинен бути настроєний на ефективний процес пізнання, мати в ньому особисту зацікавленість, розуміти, що й навіщо він виконуватиме. Без виникнення цих мотивів навчання, без мотивації навчальної діяльності пізнання не може принести позитивний результат.

Для досягнення необхідного результату можна використовувати різноманітні прийоми розвитку пізнавальних мотивів з використанням ЕОР (табл. 1).

Таблиця 1

Прийоми розвитку пізнавальних мотивів з використанням ЕОР

<i>Прийоми розвитку пізнавальних мотивів [3]</i>	<i>Ресурси</i>
Мотивація навчальної діяльності шляхом створення проблемної ситуації	Youtube, Go-Lab, SmartNote, Scratch, Evernote, Photobucket, Audacity
Мотивація навчальної діяльності шляхом проведення рефлексії	Kahoot, Socrative, Google Forms, Quizlet, LearningApps
Мотивація навчальної діяльності за технологією «Незакінчене речення»	LearningApps, Socrative, Padlet, MS PowerPoint, MS Word, Prezi, Audacity
Мотивація навчальної діяльності шляхом виготовлення саморобних наочних посібників	Paint, TuxPaint, MS Word, OOo4Kids, Google services, Prezi
Мотивація навчальної діяльності шляхом використання творчих завдань	Infogr.am, Piktochart, Scratch, Pearltree, Evernote, Remote labs
Мотивація навчальної діяльності шляхом використання під час уроку науково-популярної літератури	Google services, QR codes, Wikipedia, Kidtopia
Мотивація навчальної діяльності шляхом створення ситуації успіху	MS Publisher, Poll Everywhere, SmartNote, LearningApps
Мотивація навчальної діяльності на основі діяльнісного підходу до навчання	Go-Lab, SmartLab, Scratch, Remote labs, Blogger
Мотивація навчальної діяльності з допомогою екстраполяції	Bubbl.us, Mindmeister, GoAnimate, Flipboard
Мотивація навчальної діяльності в процесі пізнавальних ігор та ігрових ситуацій	Youtube, SmartNote, Gcompris (досліди)
Мотивація навчальної діяльності цікавими прикладами, дослідями, парадоксальними фактами, історичними екскурсіями	Google Arts & Culture, панорамні відео Youtube, Gcompris, Go-Lab, онлайн-ресурси (http://incognita.day.kiev.ua/exposition ; https://www.louvre.fr/en/visites-en-ligne ; https://www.vatican.va https://nationalgallery.org.uk та інші)

Правильність добору та розробки ЕОР, які відповідають вимогам до програмних засобів, які можна використовувати на уроках в початкових класах, вибору стратегії і тактики навчання сприяє повноцінному

гармонійному розвитку особистості в цілому. Розвиток позитивної мотивації на уроці – це один із засобів розвитку особистості учня.

Практика застосування ЕОР в навчальному процесі вже зарекомендувала себе як ефективний інструмент. Ігрові методики, які присутні у більшості ЕОР дозволяють м'яко впливати на вищі потреби людини, спрямовуючи поведінку учня в необхідне для навчання русло.

Перспективним вбачаємо розробку програми для вчителів початкових класів для ознайомлення та наповнення контентом ЕОР, які можуть використовуватися в початковій школі.

ДЖЕРЕЛА

1. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения: Книга для учителя / А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов. – М. : Просвещение, 1990. – 192 с.

2. Гладун М.А. Критерії добору електронних освітніх ресурсів під час вивчення інформатики в початковій школі // Науково-методичний журнал «Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах» №2-3. – 2015 р. – С.50-56.

3. Канюк С.С. . Психологія мотивації: Навчальний посібник. – К.: Либідь, 2002 – С. 238-248.

КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

Гладченко О. В., Лінник О. П.

Університет державної фіскальної служби України, м. Ірпінь

Сьогодні, кожному із нас важко уявити життя в цьому світі без використання комп'ютерної техніки. Людство вступило в нову стадію свого розвитку – інформаційну, яка характеризується виникненням нових систем інформаційних технологій і, як наслідок, нових змін освіти. Саме тому, обрана тема є досить актуальною.

Використання сучасних інформаційних технологій на занятті – надзвичайно важливе і водночас проблематичне питання для вчителя . Сьогодні використання інформаційних технологій – одна з умов успішного вивчення навчальних дисциплін різного спрямування. Тому вчитель повинен, окрім ґрунтовної фахової підготовки, володіння сучасною комунікативною методикою, використовувати інформаційні технології на усіх етапах навчання – це вимога часу. Сучасні інформаційні технології мають бути ефективним інструментом, який полегшить засвоєння знань, зробить навчання інтерактивним, комунікативно спрямованим, цікавим, наочним, індивідуальним [4, 17].

Класичні та інтегровані уроки з використанням мультимедійних презентацій, програмних продуктів, online-тестів дозволяють учням

поглибити знання, створюють умови для формування особистості учня та відповідає запитам сучасного суспільства.

Видатний психолог Б. Ломов відзначає, що комп'ютер є таким засобом людської діяльності, застосування якого якісно змінить можливості пізнання, збільшить можливості накопичування та застосування знань кожною людиною.

Нині рівень інформатизації українського суспільства в порівнянні з розвиненими країнами складає лише 2-2,5%, відсутній єдиний інформаційний простір в масштабі держави [5, 150-151].

Незважаючи на це, багато дослідників і просто пересічних людей вважають, що сьогодні комп'ютери займають провідне місце не лише у ролі створення програм, як навчальний засіб, а й головним чином виступають інформаційним ресурсом.

Низка проблем, наприклад, таких, як відсутність у більшості викладачів основ комп'ютерної грамотності, а також недостатня розробленість педагогічних основ створення гальмують процес інформатизації. Але не менш важливим є достатня обізнаність у сучасних комп'ютерних технологіях як студентів, так і школярів.

У комп'ютерних технологіях є широкий спектр засобів для використання їх у навчальному процесі. Всі вони можуть бути поділені на три основні категорії, на базі яких організовується система електронного навчання: електронні навчальні матеріали (ЕНМ); комп'ютерні тестові системи (КТС); системи управління навчанням (СУН) [2, 14].

За Н. Шумською, «комп'ютерні технології – це процес підготовки та передачі інформації учню за допомогою комп'ютера». Науковець розрізняє комп'ютерні технології за: рівнем використання – загальнопедагогічні; концепцією засвоєння – асоціативно-рефлекторні; типом управління пізнавальною діяльністю – комп'ютерні; організаційними формами – індивідуальні та групові; підходом до учня – особистісно-орієнтовані; методами використання – інформаційні та операційні, діалогічні [7, 24].

До комп'ютерних технологій відноситься використання сучасних баз інформації, гіпертекст, мультимедіа, тобто комп'ютерні засоби навчання. Комп'ютерні засоби навчання Н. Шумська називає інтерактивними, оскільки вони реагують на дії як учителя, так і учня. Комп'ютер – це джерело інформації і наочний посібник; індивідуальний інформаційний простір і тренажер; засіб діагностики, контролю та моделювання [1, 5; 7, 24].

Використання комп'ютера в навчальному процесі відкриває нові, практично необмежені можливості для творчого розвитку як вчителя, так і учнів, сприяє успішному нетрадиційному розв'язуванню багатьох методичних проблем, дає змогу активізувати самостійну пізнавальну діяльність школярів [6, 16-18].

Хоч і в загальному кожен з нас не може стверджувати, що використання комп'ютера в освіті має лише переваги, то ми помиляємося. Адже, якщо дивитися з іншої сторони, то бачимо скільки недоліків. На мій погляд, він не лише творчо розвиває, а й певним чином притупляє наше мислення (при використанні як пошук інформації).

Можна знайти найбільш значущі цілі, реалізація яких виправдовує введення інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання. Це: індивідуалізація і диференціація процесу навчання; здійснення контролю за зворотним зв'язком, з діагностикою і оцінкою результатів; здійснення самоконтролю і самокорекції; забезпечення можливостей тренажу і здійснення з його допомогою самопідготовки; наочність (демонстрація динаміки процесів, що вивчаються, графічна інтерпретація досліджуваних закономірностей); моделювання та імітація процесів, які вивчаються і досліджуються, явищ з переходом в “реальність – модель” і навпаки (або без переходу); проведення лабораторних робіт в режимі приєднання за допомогою спеціальних пристроїв демонстраційного обладнання до комп'ютера; створення і використання інформаційних баз даних, необхідних в навчальній діяльності, і забезпечення доступу до мережі інформації – озброєння учнів стратегією засвоєння навчального матеріалу; формування стилю мислення, уміння приймати варіанти розв'язання (за рахунок систематичної логічної послідовності всіх операцій) [3, 3].

Отже, підсумовуючи вище сказане, можна зробити висновок: комп'ютерно-орієнтовні технології займають важливе місце в освітній діяльності (розвивають здібності студентів, мислення, навички, допомагають знайти необхідну інформацію тощо).

Інформаційна технологія виступає як система, складовими якої є учасники педагогічного процесу (викладачі та учні) та система теорій, ідей, засобів і методів організації навчальної діяльності для ефективного вирішення проблем, що охоплюють усі аспекти засвоєння знань і формування практичних навичок; інформаційні технології спонукають до постійної самоосвіти, а сам процес навчання дає можливість відчувати практичні результати.

ДЖЕРЕЛА

1. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій на уроках хімії / [Автор-укладач О. І. Замулко]. – Черкаси : ЧОПОПП. – 2007. – С. 5.
2. Комп'ютерні технології в освіті : навч. посібн. / Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, О. В. Третяк. – К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2012. – 14 с.

3. Круглик В. С. Концепція сучасного педагогічного програмного засобу. // Інформаційні технології і засоби навчання. Електронне наукове фахове видання. – 2007. – Випуск 3. – С. 2-7.
4. Пантюшенко Н. Г. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій у викладанні мови. – 2013. – №17 (387).
5. Пінаєва О. Ю. Інформатизація освіти та її застосування в навчальному процесі // Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді. – 2004. – Вип. 10. – С. 150-151.
6. Тасенко О. В. Використання комп'ютерів у викладанні хімії та біології / О. В. Тасенко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. – № 1. – С. 16–18.
7. Шумська Н. Комп'ютерні технології у навчанні хімії / Н. Шумська // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 6. – С. 24.

НАВЧАЛЬНИЙ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИЙ КЛАСТЕР ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Гуменюк М. Д.¹, Литвин О. С.¹, Литвин П. М.²

¹ Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

² Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, м. Київ

Однією із найбільш швидкозростаючих тенденцій у сучасних обчислювальних системах є застосування паралельних та розподілених обчислень. Це викликано не тільки принциповим обмеженням максимально можливої швидкодії послідовних систем, але й збільшенням задач, для вирішення яких можливостей існуючих засобів обчислювальної техніки або недостатньо, або дуже затратно [1]: чисельне розв'язання задач великої розмірності із багатьма змінними; моделювання об'єктів і проведення аналізу поведінки складних систем різної природи; управління складними промисловими та технологічними процесами в режимі реального часу і в умовах невизначеності; обробка великих об'ємів інформації або даних прямих спостережень; потік запитів в пошукових або клієнт-серверних системах та ін. В останніх, крім підвищення швидкодії, при паралельній (розподіленій) обробці досягається висока відмовостійкість без значного збільшення вартості та можливість апаратно-програмного оновлення «на ходу».

У відповідь на таке розширення кола розв'язуваних розподіленими системами завдань та значне зростання швидкодії та надійності комп'ютерних мереж виробниками обчислювальної техніки розробляються і впроваджуються нові концепції апаратної побудови таких систем, спрощується їх організація та керування. Проте залишається актуальною задача створення алгоритмів та програм для ефективного використання апаратних можливостей розподілених систем, оскільки програмні додатки

із реалізацією паралелізму складніші для проектування, розробки, налагодження та супроводу.

Це зумовлює необхідність вкладати кошти в додаткову інфраструктуру, знання та технології, щоб розробляти і досліджувати моделі ефективного паралельного обчислення та обробки інформації для конкретної задачі до їх реалізації на потужних суперкомп'ютерах або розподілених багатокомп'ютерних системах.

З іншого боку, на ринку праці спостерігається брак спеціалістів, здатних як апаратно, так і програмно реалізовувати паралельні обчислення. Щоб підготувати майбутніх фахівців до викликів, що постають при організації високо паралельних обчислень, їх підготовка повинна охоплювати вивчення розподілених моделей програмування, мережових топологій, технологій організації обміну даними в мережах, розподілених баз даних, засобів та методів забезпечення відмовостійкості, надійності, безпеки та доступності апаратно-програмного комплексу, методик тестування, хмарних обчислення та ін.

Для багатьох вищих навчальних закладів достатнє матеріально-технічне та програмне забезпечення вивчення цих тематик є проблемою через високу вартість необхідної інфраструктури та швидке застарівання галузевих технологій.

Виходом в цій ситуації може бути створення навчальних/тестових систем з розподіленою пам'яттю і з легкодоступними готовими пристроями в якості обчислювальних вузлів. Перевагами такої архітектури є, зокрема, масштабованість – система може бути легко розширена шляхом додавання інших вузлів у міру необхідності, та надмірність – кілька вузлів можуть надавати однакові послуги, тому, якщо якісь із них недоступний, робота системи не припиняється.

Наприклад, для зменшення витрат на обладнання та забезпечення доступності вивчення і проведення дослідження паралельних алгоритмів та програм можна побудувати модельний кластер на базі мікрокомп'ютерів Raspberry Pi [2-4]. Тому метою нашої роботи стало створення та дослідження мікрокомп'ютерної кластерної системи із використанням апаратно-програмної платформи Raspberry Pi, яка дасть можливість студентам або розробникам моделювати розв'язання задач із використанням розподілених обчислень.

Досліджувану в роботі кластерну систему побудовано на базі мікрокомп'ютера Raspberry Pi 3 модель В [5] (рис.1). Перевагами використання Raspberry Pi є: невисока вартість (35-40 \$), компактність (розміри 85.6x56x21 мм), підтримка різних операційних систем, універсальність застосування для різних проектів, можливість розгону, якщо не вистачає його звичайної продуктивності.

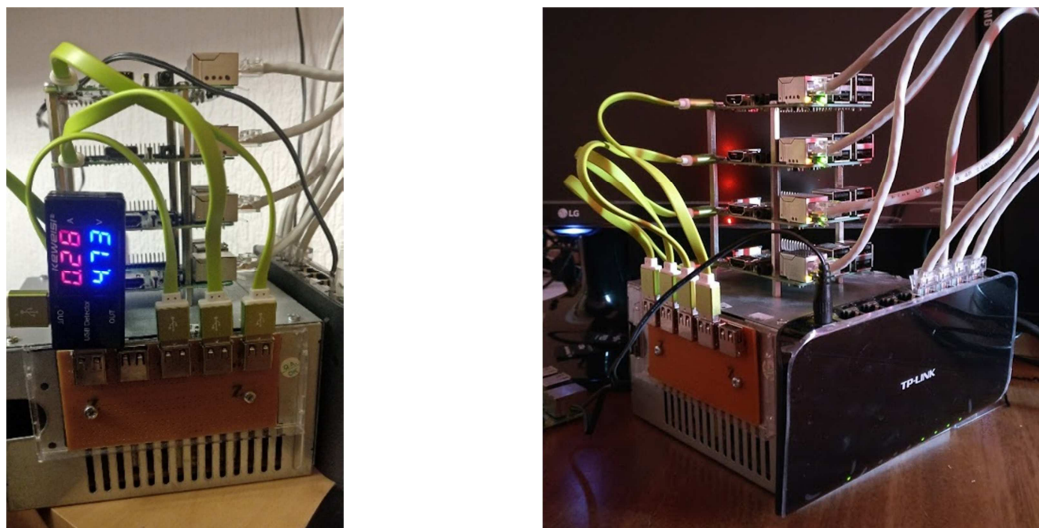


Рис. 1. Загальний вигляд кластера: блок живлення, мережевий комутатор та стійка з чотирьох плат Raspberry Pi 3.

Систему живлення реалізовано на основі стандартного блоку живлення персонального комп'ютера FSP ATX-450PNF, додатково оснащеного USB роз'ємами для під'єднання плат. Дослідження електроспоживання кластера на різних задачах показало, що обраний імпульсний блок живлення десктопного персонального комп'ютера потужністю 450 Вт забезпечує надійне живлення плат напругою 5 В при струмі до 20 А та захист від перевантажень, що, крім всього, дозволяє масштабування кластера до 10 вузлів.

Відомо, що одним із основних чинників зниження швидкодії є передача даних між вузлами кластера. Швидкісне (1 Гб в секунду) мережеве з'єднання між вузлами RPi-кластера забезпечує некерований 8-портовий гігабітний комутатор TP-Link TL-SG1008D.

Кластер побудований на операційній системі Raspbian - вільнорозповсюджуваній ОС на основі Debian, оптимізованій для апаратних можливостей Raspberry Pi.

Для програмування розподілених обчислень в кластері використовується мова програмування Python, оскільки це одна найбільш популярних мов у високопродуктивних обчисленнях, поряд з C і Fortran, із безліччю бібліотек розширень для таких галузей, як біологія, обчислювальна хімія, біоінформатика, генетика, обчислювальна математика і статистика та ін., включаючи спеціальний інструментарій для паралельного програмування [6]. Крім того, у неї простий і виразний синтаксис, що підходить для навчання та швидкого створення прототипів.

У своїй реалізації Python має інтеграцію з MPI через бібліотеку mpi4py. Ця бібліотека є однією з найкращих реалізацій MPI на Python

серед конкуруючих альтернатив, має ефективний інтерфейс та покриває більшість стандарту MPI-2, у тому числі створення динамічного процесу [7].

Однією із задач для тестування побудованого кластера було обчислення числа π (використовувався ряд Грегорі-Лейбніца). При цьому дослідження включало визначення залежності прискорення розподіленої системи: 1) від різної кількості паралельно працюючих обчислювальних вузлів (нодів) від 2 до 16; 2) від різної розмірності задачі (іншими словами, кількості виконуваних операцій).

Реалізовано два способи організації обчислень: перший – розпаралелювання процесів на рівні процесорів мікроконтролерів (максимум 4 вузла), другий – розпаралелювання на ядрах плат (4x4 вузла).

Ми теоретично оцінили очікуване прискорення обчислень числа π при розпаралелюванні в залежності від кількості нодів та розмірності задачі, вважаючи, що час операцій (підсумовування дробів, обмін повідомленнями і даними та ін.) однаковий. Деякі результати обчислювальних експериментів із залученням від 1 (послідовне обчислення) до 16 вузлів (нодів) наведено в таблиці 1 та на рисунку 2. Із таблиці видно, що при збільшенні числа обчислювальних вузлів в кластері реальне прискорення значне нижче, ніж теоретично прогнозоване. Хоча, цього слід було очікувати, оскільки наші теоретичні розрахунки не враховували реальний час на виконання кожної операції та пропускну здатність мережі (в нашому випадку: 1 Гб в секунду).

Таблиця 1

Прискорення паралельного обчислення
в залежності від кількості вузлів та розмірності задачі

Розмірність задачі	5000000	12500000	25000000	50000000
<i>Експеримент</i>				
2 nodes	1,258100439	1,299998154	1,316461255	1,331345418
3 nodes	2,180925072	1,906033593	1,95357111	1,985640384
4 nodes	2,450933163	2,623369896	2,623340504	2,672141176
16 nodes	8,196933017			8,381551916
<i>Теоретична оцінка</i>				
2 nodes	0,999950002	0,99998	0,99999	0,999995
3 nodes	1,999680051	1,999872008	1,999936002	1,999968001
4 nodes	2,999010327	2,999604052	2,999802013	2,999901003
16 nodes	14,89499032			14,98943245

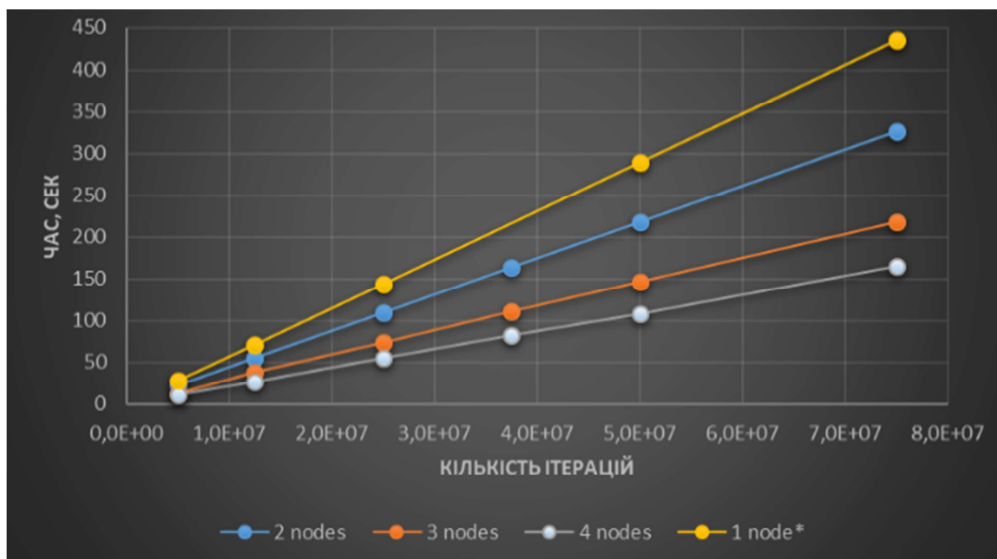


Рис. 2. Залежність часу, витраченого на обчислення числа π , від кількості ітерацій для різної кількості задіяних вузлів RPi-класстера (криві 2 nodes, 3 nodes, 4 nodes, 1 nodes, відповідно).

Слід зауважити, що динаміка зменшення часу на задане число ітерацій алгоритму при збільшенні кількості процесів різко зменшується при переході з вузлів-процесорів (4 нода) до вузлів ядер (4x4 нода) (рис.3). На нашу думку, це викликано неефективністю використання бібліотеки `mpi4py` у випадку організації розподілених обчислень на ядрах в межах одного процесора. Тим не менше, при збільшенні розмірності задачі (у нас – до 50 млн. ітерацій) спостерігається значне зростання прискорення у будь якому випадку.

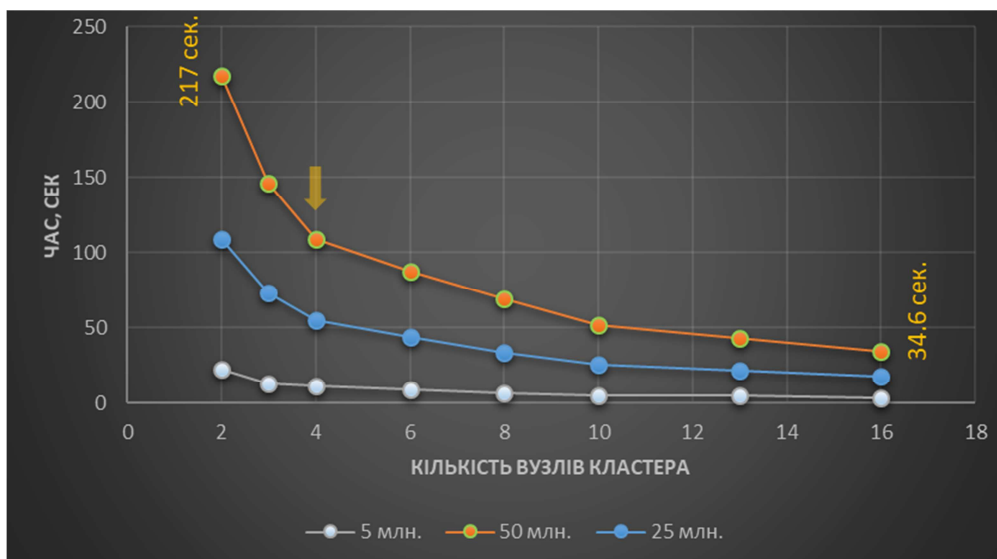


Рис. 3. Витрати часу при проведенні заданого числа ітерацій на різній кількості вузлів кластера. Криві 5, 25 та 50 млн. відповідають числу ітерацій. Стрілкою позначено перехід від збільшення кількості вузлів за рахунок кількості плат мікрокомп'ютерів до збільшення вузлів за рахунок кількості ядер процесора.

Таким чином, в роботі на базі чотирьох одноплатних мікрокомп'ютерів Raspberry Pi створено та досліджено кластер для розподілених обчислень. Проаналізовано особливості реалізації паралельних алгоритмів рішення типових завдань. Показано, що такий кластер із різною кількістю вузлів можна використовувати в якості тестового для перевірки якості розпаралелювання алгоритму для тих чи інших задач, поведінки паралельних програм та ін. При цьому у випадку розпаралелення процесів на процесори в якості вузлів динаміка росту прискорення із збільшенням вузлів вища, ніж у випадку розпаралелення на окремі ядра.

Крім навчання студентів принципам, підходам і технологіям паралельних і розподілених обчислень, розробки програмного забезпечення і тестування кластерних технологій подібні кластери можуть бути корисні як симулятори сенсорних мереж, в дослідженнях Інтернету речей та ін.

ДЖЕРЕЛА

1. Distributed Computing: 30th International Symposium DISC 2016, Paris, France, September 27-29, 2016. Proceeding.
2. Raspberry Pi supercomputer. – Режим доступу: <http://www.zdnet.com/article/raspberry-pi-supercomputer-los-alamos-to-use-10000-tiny-boards-to-test-software>
3. Ashwin Pajankar. Raspberry Pi Supercomputing and Scientific Programming. – Nashik, Maharashtra, India, 2017. – 171 p.
4. Creating a Raspberry Pi 3 Cluster - "Supercomputer", for parallel computing. – Режим доступу: <http://thundaxsoftware.blogspot.com/2016/07/creating-raspberry-pi-3-cluster.html>
5. Raspberry Pi 3 Model B. – Режим доступу: https://miniboard.com.ua/boards/272-raspberry-pi-3-model-b.html?gclid=CjwKCAiA7ovTBRAQEiwAo8dPcTCt4ftvHkBBZ9EH7FivJBY1wazd0g0bNKRiRjGs7SztysWjwNf7XfxoC6wgQAvD_BwE...
6. Python. Numeric and Scientific. – Режим доступу: <https://wiki.python.org/moin/NumericAndScientific>
7. Compute Pi using Python and MPI4Py. – Режим доступу: <https://gist.github.com/jcchurch/930276>.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Жданова Ю. Д., Спасітелева С. О., Шевченко С. М.

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

Математична компетентність є одною з найважливіших якостей, необхідних майбутньому фахівцю, який проходить підготовку у вищій технічній школі. В свою чергу, математична компетентність є важливою ланкою його професійної компетентності. Крім того, зростаючий розвиток інформаційних технологій визначає запит суспільства на фахівців, здатних застосовувати ці технології у своїй професійній діяльності.

Тому на сучасному етапі одною з основних задач викладача математичних дисциплін вищої школи є впровадження комп'ютерного супроводу навчальної діяльності студентів від отримання нових знань і навичок до самостійного відпрацювання матеріалу.

В роботі [1] самостійну навчальну роботу визначено «як сукупність різноманітних видів індивідуальної і колективної навчальної діяльності студентів, яка здійснюється ними на заняттях або вдома за завданням викладача, під його керівництвом, проте без його безпосередньої участі».

Організацію самостійної роботи студентів як складової навчальної діяльності схематично можна представити ланцюжком: усвідомлення цілей та задач → мотиви → способи → контроль та самоконтроль → оцінювання → результат. Виходячи з цього, для успішної організації самостійної роботи студентів викладач має зробити наступну низку підготовчих дій:

- 1) встановити завдання для самостійної роботи;
- 2) забезпечити студентів необхідною навчальною та методичною літературою;
- 3) розробити та довести до студентів рекомендації щодо вивчення теорії;
- 4) надати зразки виконання практичних вправ;
- 5) поставити контрольні питання та орієнтири для самоконтролю студентами своєї самостійної роботи.

Щоб здійснити всі ці дії, викладач повинен витратити багато часу для того, щоб підготувати комплект (можливо, не один) якісних однотипних завдань з розв'язками і відповідями, розробити методичні рекомендації, надати зразок розв'язування і оформлення завдань. Відзначимо, що у зв'язку з широким розповсюдженням дистанційної

форми навчання, особливо важливо застосовувати сучасні технології до організації самостійної роботи студентів, які навчаються дистанційно. Застосування комп'ютерних технологій підвищить ефективність навчального процесу та забезпечить значну економію часу викладача.

Крім розробки друкованих навчальних матеріалів важливим напрямком використання комп'ютера є застосування математичних пакетів (Mathcad, MatLab, Maxima, Tora), або спеціальних прикладних програм для генерування і/або перевірки індивідуальних навчальних завдань. Опис сучасних програм-генераторів наведено в [2], серед онлайн програм можна назвати, наприклад, Wolfram Problem Generator, MyOpenMath.

Нами розроблено програмний навчальний комплекс, який може одночасно використовуватися студентами для самостійного засвоєння теоретичного матеріалу й набуття практичних навичок з теми «Дії в кільці многочленів» та викладачем для генерування і/або перевірки індивідуальних навчальних завдань з цієї теми. Студент отримує всі необхідні матеріали (теоретичні відомості, алгоритми розв'язку задач, приклади з покроковим виконанням, питання для самоконтролю) в компактному, наочному вигляді. Викладач отримує інструмент для перевірки набутих навичок на практичних заняттях та контрольних заходах (модульних контролях, заліках, іспитах).

Прикладна програма розроблена в IDE Microsoft Visual C# 2015 і містить методичні матеріали та засоби автоматичного генерування завдань для розв'язування задач знаходження частки, найбільшого спільного дільника та його лінійного представлення для двох многочленів від однієї змінної над полем Q та над скінченним простим полем $GF(p)$, $p = 2, 3, 5$. Такі задачі виникають, наприклад, у математичному аналізі при інтегруванні дробово-раціональних функцій над полем Q , в теорії чисел при вивченні кілець многочленів $GF(p)[x]$, в дискретній математиці при вивченні двійкових многочленів та в інших прикладних дисциплінах.

Прикладна програма може працювати в режимі навчання студентів або в режимі контролю знань з боку викладача. Режим обирається на початку роботи програми. Студенти мають зареєструватися (ввести прізвище та номер групи), при цьому дата та час входження в систему з реєстраційною інформацією записується у файл, який може переглядати тільки викладач. Головне вікно програми з формою реєстрації студента представлено на рисунку 1.

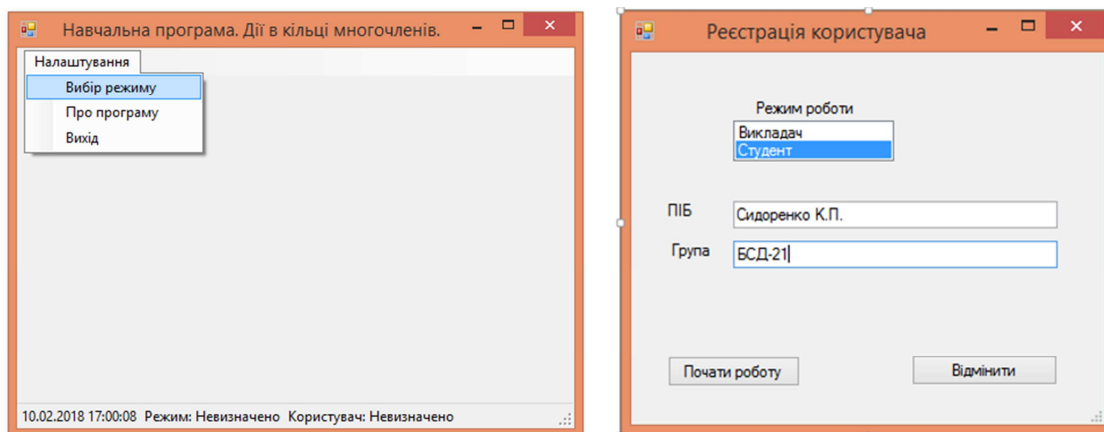


Рис. 1. Головне вікно програми з формою реєстрації студента.

Для студентів після реєстрації відкривається віконна форма для самостійного вивчення вищезазначених тем з такими видами навчальних матеріалів (через вибір пунктів меню): короткі теоретичні відомості, навчальна та методична література, контрольні питання, зразки виконання практичних завдань, тестові завдання (рис. 2).

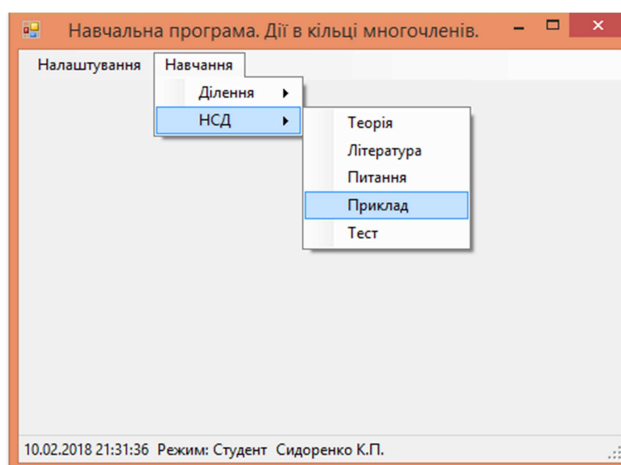


Рис. 2. Вікно для роботи студентів

На рисунку 3 представлено вікно «Знаходження НСД над полем Q . Виконання практичного завдання», яке призначене для самостійного опрацювання студентом теоретичного матеріалу (меню «НСД» - «Приклад»), та перевірки свого варіанту завдання. Ввівши коефіцієнти многочленів та натиснувши кнопку «Розв'язати» студент може перевірити правильність своїх розрахунків в режимі покрокового виконання. Також можна відкрити вікно для знаходження лінійного представлення НСД з покроковим виконанням у зручній та наочній табличній формі.

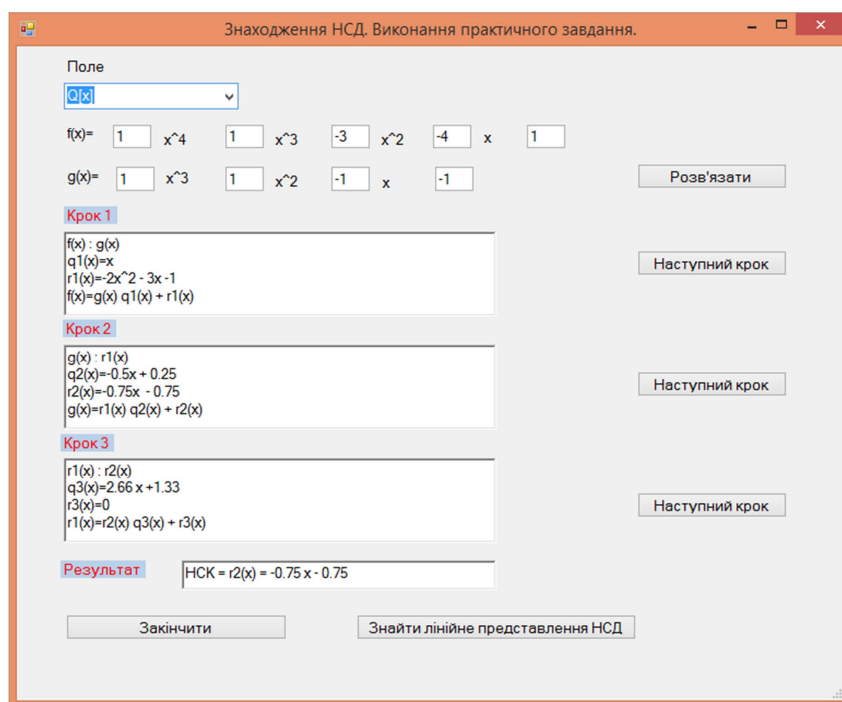


Рис. 3. Вікно виконання практичного завдання знаходження НСД многочленів над полем Q

Викладач може переглядати файл з реєстраційною інформацією студентів, генерувати варіанти практичних завдань та отримувати розв'язки, редагувати тестові завдання (рис. 4). В роботі [3] описані можливості підпрограми генерації варіантів завдань на прикладі задачі ділення двох многочленів. Результатом виконання підпрограми є автоматично згенерований варіант завдання з покроковим розв'язком, який записується в текстовий файл в режимі дописування у кінець файлу. Цей файл використовується викладачем для аналізу та вибору варіанта та перевірки виконання завдання студентами.

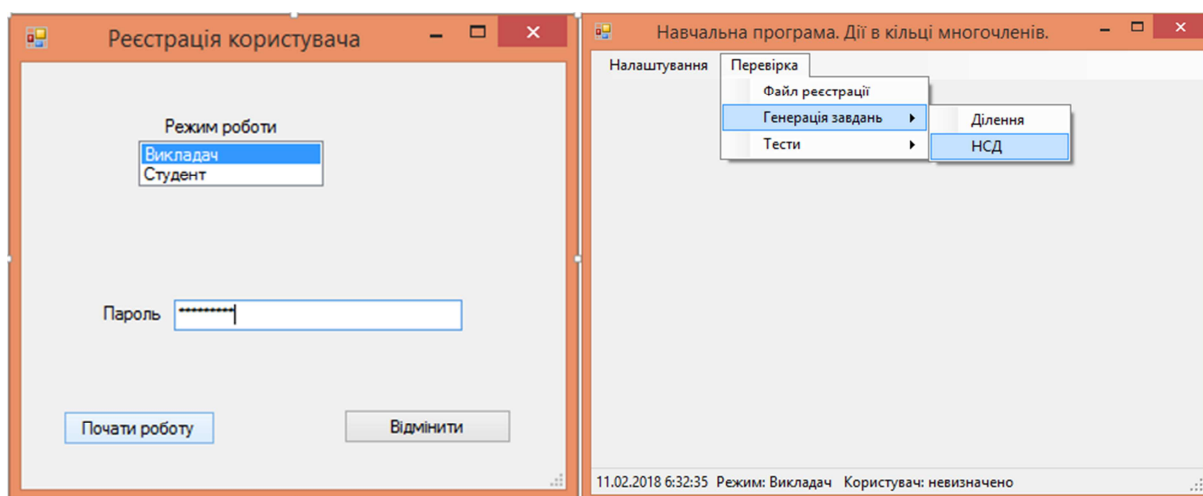


Рис. 4. Форма вибору режиму та головне вікно для роботи викладача

Застосування цієї прикладної навчальної програми дасть змогу покращити організацію самостійної роботи студентів і залучити їх до використання інформаційних технологій у навчальній діяльності.

ДЖЕРЕЛА

1. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
2. Посов И. А. Обзор генераторов и методов генерации учебных заданий / И. А. Посов // Образовательные технологии и общество, 2014. – Т. 6, вып. 4. – С. 593 – 609.
3. Жданова Ю. Д. Автоматизація процесу генерування і перевірки індивідуальних навчальних завдань для студентів з теми «Дії в кільці многочленів» / Ю. Д. Жданова, С. О. Спасітелева, С. М. Шевченко // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Випуск 1(11). – С. 42 – 47.

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ДЛЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Ішутіна О. Є.

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

Ефективному засвоєнню знань з української мови сприяє комплексне використання різноманітних засобів навчання, підпорядкованих навчальній, розвивальній та виховній меті. Останнім часом значна увага приділяється розробці комп'ютерних підручників, роботу над якими українські вчені А. Антопольський, К. Вигурський, В. Биков, В. Волинський, В. Дудка, О. Жосан, Ю. Жук, В. Мадзігон та ін. розглядають як спробу зробити серйозний крок до рішення проблеми створення підручників нового покоління.

Електронний підручник з української мови – мультимедійний засіб навчання нового покоління, що містить систематизовану інформацію з курсу відповідно до навчальної програми, побудований на загальнодидактичних, лінгводидактичних та специфічних принципах навчання української мови і спрямований на формування мовної, мовленнєвої, комунікативної, соціокультурної компетентностей учнів.

Електронний підручник з української мови має будуватися на таких загальнодидактичних принципах навчання, як науковість, наочність, зв'язок теорії з практикою, доступність тощо.

Принцип науковості диктує необхідність відбору загальновизнаних, достовірних відомостей про мову, які відповідають досягненням сучасної лінгвістичної науки й потрібні для формування мовних і мовленнєвих умінь і навичок.

Принцип наочності сприяє підвищенню пізнавального інтересу до

виучуваної дисципліни шляхом аудіовізуального сприйняття предметів і явищ. Під час використання електронного підручника принцип наочності представлено за допомогою засобів мультимедіа, а саме: відео, аудіо, фотофрагментів, що використовують для закріплення прочитаного й почутого. Використання засобів мультимедіа є виправданим тільки там, де це вкрай необхідно, не можна перевантажувати візуальне сприйняття учнів великою кількістю наочної інформації, оскільки вивчення будь-якої навчальної дисципліни, зокрема української мови, не повинно перетворитися на перегляд фото- і відеофільмів.

Принцип зв'язку теорії з практикою передбачає «встановлення правильного співвідношення теорії з практикою у викладанні української мови, добір таких тренувальних вправ, які б давали змогу закріплювати одержані знання, а також формувати необхідні практичні вміння й навички» [2, с. 32]. Цей принцип вимагає розуміння учнями значення мовної теорії в суспільному житті, умілого її застосування на практиці, плідних дій у вирішенні актуальних проблем сьогодення, побудованих на конкретних фактах.

Принцип доступності зорієнтований на організацію навчання з урахуванням вікових особливостей і рівня знань учнів з курсу української мови. Зміст електронного підручника з української мови може бути побудований у доступній формі, що полегшує молодшим школярам сприймання навчальної інформації, дозволяє отримувати потрібну або цікаву інформацію, у тому числі з мережі Internet.

Крім того, М. Пентилюк акцентує увагу на таких принципах, як «гуманізація та гуманітаризація; єдність національного та загальнолюдського; розвивальний характер навчання; співтворчість, співробітництво; індивідуалізація та диференціація; оптимізація, відкритість і динамічність системи» [2, с. 118], без урахування яких не можлива організація процесу навчання мови.

М. Попов, Р. Мільруд, Л. Чуксіна зазначають, що навчання школярів засобами електронного підручника ґрунтується ще й на таких дидактичних принципах:

- *природовідповідності*, згідно з яким технологія навчання людини повинна бути співзвучна з її біологічною природою та духовними потребами;
- *індивідуалізації навчання*, що враховує індивідуальні здібності тих, хто навчається, у процесі занять;
- *інтенсивності*, який забезпечує максимальний обсяг засвоєння матеріалу за мінімально короткий час навчання;
- *оптимізації*, який закликає до свідомого вибору в навчальному процесі оптимального варіанта роботи з урахуванням її результативності, витрат часу й ресурсів [3, с. 44].

Принцип індивідуалізації, мета якого полягає в розкритті індивідуальних мовленнєво-комунікативних здібностей школярів, покликаний розвивати або вдосконалювати мисленнєво-мовленнєвий процес у навчанні, обирати темп, час і місце роботи, самостійний аналіз виконаної роботи засобами електронного підручника.

Принцип інтенсивності є одним із провідних під час роботи учнів з електронним підручником, що зумовлює забезпечення чіткою й доступною навчальною інформацією, яка б сприяла її засвоєнню за короткий час.

Принцип оптимізації, за словами І. Малафійка, передбачає «такий вибір методів, засобів і організаційних форм навчання, який забезпечує максимально можливе досягнення конкретної мети навчання за мінімально можливий час навчання» [1, с. 85]. Цей принцип вимагає від учнів ще й грамотного використання ключових слів під час роботи за допомогою функції пошуку, що сприяє швидкому знаходженню потрібної інформації. Отже, важливо під час розроблення електронного підручника в HTML-документах виділити за допомогою шрифту, кеглю, накреслення назви розділів, теми, визначення, не забувати про виділення гіперпосилань. Усі ці вимоги сприяють організації оптимального режиму роботи учнів під час опрацювання теоретичного й практичного матеріалу.

Електронний підручник з української мови побудований з урахуванням лінгводидактичних принципів. *Принцип комунікативності* спрямований на формування в учнів комунікативних умінь і навичок. Тому принципу комунікативності повинен підпорядковуватися весь процес навчання. Головне – спрямованість навчального процесу на розвиток практичних умінь оволодіння мовою як засобом спілкування в різноманітних професійних ситуаціях. Це зумовлює створення таких ситуацій, коли учні будуть усвідомлювати, що недостатній рівень сформованості мовних знань ускладнює процес комунікації, тобто вивчення мови підпорядковується розвитку комунікативних умінь і навичок. Принцип комунікативності зобов'язує вчителя української мови зробити кожного школяра активним шукачем шляхів і засобів розв'язання певного комунікативного завдання та передбачає розвиток у дітей уміння користуватися мовою як засобом спілкування й пізнання.

Учені-лінгводидакти (О. Біляєв, О. Горошкіна, С. Караман, Л. Паламар, М. Пентиліук, Л. Рожило та ін.) виділяють такі лінгводидактичні принципи навчання рідної мови: функційно-стилістичної спрямованості в навчанні мови, комунікативної значущості, актуалізації мовних відомостей, удосконалення різних видів мовленнєвої діяльності тощо. Під час роботи школярів з електронним підручником з української мови провідними, на нашу думку, є такі принципи:

Принцип функційно-стилістичної спрямованості передбачає розгляд мовних одиниць на всіх рівнях мовної системи з урахуванням

різних типів, стилів і жанрів мовлення, призначених для використання в конкретних мовленнєвих ситуаціях; застосування набутих знань, умінь і навичок під час роботи з дидактичним матеріалом, використання якого сприяє активізації розвивально-пізнавальної діяльності учнів. Розвиток стилістичних умінь і навичок сприятиме підвищенню рівня грамотності майбутніх спеціалістів, удосконаленню набутих мовленнєвих умінь і навичок у різних сферах суспільного життя. Це зумовлює включення до електронного підручника таких вправ, що ілюстрували б функції мовних одиниць у мовленні, сприяли б формуванню в учнів умінь комунікативно доречного вибору мовних одиниць тощо.

Принцип взаємозв'язку у вивченні всіх розділів дисципліни передбачає врахування специфічних (методичних) принципів взаємозв'язку в процесі вивчення всіх розділів, додаткового матеріалу курсу української мови та функціонально-стилістичної спрямованості в навчанні мови. Поступово опановуючи теоретичний матеріал дисципліни, учні постійно оперують відомостями з попередніх тем і розділів, тим самим актуалізують і вдосконалюють набуті знання, що свідчить про нерозривний зв'язок між розділами виучуваної дисципліни.

На важливості використання етнокультурних відомостей у навчально-виховному процесі наголошують Н. Голуб, О. Горошкіна, В. Дороз, С. Єрмоленко, С. Караман, Л. Мацько, Т. Мельник, В. Мельничайко, М. Пентилук, О. Семенов та інші дослідники. С. Чемеркін, С. Єрмоленко, А. Пономаренко, В. Шляхова акцентують увагу на актуальності концепції електронного підручника з української мови на українознавчій основі. Своєрідність сучасного електронного підручника вбачаємо в його побудові та структурі, що дозволяють суб'єктам навчання працювати в індивідуальному інтерактивному режимі, отримувати інформацію за допомогою різноманітних засобів (фото-, аудіо-відео- тощо), систематично здійснювати контроль за рівнями засвоєних знань, сформованих умінь і навичок завдяки постійному зворотному зв'язку; у пріоритетному використанні текстового навчального матеріалу, що репрезентує соціокультурні концепти, з поступовим розширенням інформаційного поля. Саме тому вважаємо електронний підручник основним засобом формування соціокультурної компетенції учнів. Тому до провідних лінгводидактичних принципів побудови електронного підручника відносимо *соціокультурний*.

Отже, електронний підручник є ефективним засобом навчання нового покоління, що дозволяє реалізувати основні загальнодидактичні, лінгводидактичні та специфічні (методичні) принципи на більш високому рівні порівняно з традиційним підручником. Під час роботи з електронним підручником з української мови зростають можливості процесу індивідуалізації навчання, що домінують у сучасній освіті й дозволяють

самостійно й творчо підходити до опрацювання навчальної інформації, аналізувати власні досягнення задля вдосконалення мисленнєвої діяльності, уміння працювати самостійно.

ДЖЕРЕЛА

1. Малафіїк І. В. Дидактика [текст]: навч. посіб. / І. В. Малафіїк. – К. : Кондор, 2005. – 397 с.
2. Методика навчання української мови в середніх освітніх закладах [Текст] / кол. авт. за ред. М. І. Пентиліук; С. О. Караман, О. В. Караман, О. М. Горошкіна. – К. : Ленвіт, 2009. – 400 с.
3. Попов Н. С. Методика разработки мультимедийных учебных пособий [Текст] : монография / Н. С. Попов, Р. П. Мильруд, Л. Н. Чуксина. – М. : Изд-во Машиностроение-1, 2002. – 128 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ СОЦІАЛЬНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

Кучаковська Г. А.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

В епоху розвитку цифрового освітнього середовища, де кожен учасник освітнього процесу приймає активну участь у його розбудові, популярним інструментом став Інтернет та його сервіси. Така тенденція спричинена тим, що в Національній стратегії розвитку освіти України на період до 2021 року визначена необхідність:

- спрямувати діяльність педагогічних працівників на пошук нових моделей організації навчання та формування безпечного освітнього середовища;
- створювати інформаційну систему підтримки освітнього процесу, спрямованої на здійснення її основних функцій;
- забезпечувати навчально-виховний процес засобами інформаційно-комунікаційних технологій, а також доступу навчальних закладів до світових інформаційних ресурсів.

Тому перед науково-педагогічними працівниками стоїть найважливіше завдання – пошук нових моделей у побудові освітнього процесу.

Аналізуючи, досвід вітчизняних та закордонних колег, можна сказати, що сервіси соціальних мереж використовуються на кожному етапі процесу навчання. Соціальний мережний сервіс – віртуальна майданчик, що об'єднує людей в мережеві спільноти за допомогою програмного забезпечення, комп'ютерів, об'єднаних в мережу (Інтернет) і мережі документів. Кожні з наступноперелічених можуть послужити як для

організації сприймання та осмислення нової інформації, так і для організації поточної перевірки засвоєння знань та умінь: сервіси для збереження фото- та відеофайлів (Flickr, Flamber, Instagram), сервіси для збереження документів (GoogleDocs, Dropbox, OneDrive), сервіси для обміну інформацією (Blogger, Wiki, Padlet), сервіси для спілкування (Facebook, Twitter, Google+, Linkedl), геосервіси (GoogleMaps, GoogleEarth, Wikimapia).

З результатів досліджень можливостей використання соціальних сервісів в освітньому процесі, в США зробили висновок, що студенти першого курсу, які навчаються використовують ІКТ, в особливості соціальні мережі, більше успішні в навчанні, ніж студенти очної форми. Тобто, можна сказати, що впровадження соціальних мереж, які набувають все більшої популярності серед молоді, і використання їх в освітніх цілях, може позитивно вплинути на якість надання освітніх послуг, стати ефективним засобом підвищення мотивації та якості навчання, активізації навчального процесу.

Впроваджуючи соціальні мережі в навчальний процес вчені зробили висновок [1], що їх можна використовувати для вирішення наступних завдань:

- організовувати колективну роботу студентів на занятті та за межами аудиторії, що сприяє співпраці, набуттю досвіду роботи в команді;
- розширювати організацію навчання студентів удома, оскільки соціальні мережі дозволяють використовувати навчальний контент не обмежуючись часовими, географічними та віковими межами;
- розвиток персоніфікованого навчального середовища студента, створення його портфоліо та навчального контенту дисциплін;
- сприяти самостійному навчанню студентів (реалізація принципів навчання на дослідницькій основі);
- сприяти індивідуальному навчанню студентів, оскільки кожному студенту необхідно працювати в своєму ритмі;
- здійснювати неформальне спілкування між викладачем та студентом;
- організовувати електронний журнал.

Але постає питання: чи можливо використовувати інструменти соціальних сервісів для контролю та аналізу успішності студентів? Ми вирішили дослідити це питання.

Для початку дамо визначення контролю. «Контроль, як дидактичне поняття, становить собою сукупність усвідомлених дій, спрямованих на отримання відомостей про рівень опанування окремими студентами (слухачами), програмного матеріалу, оволодіння теоретичними й практичними знаннями, навичками і вміннями, що необхідні в процесі

виконання завдань професійної діяльності. Педагогічний контроль - система перевірки результатів навчання і виховання студентів»[2].

Види контролю:

- *Попередній контроль* (проводять, щоб визначити рівень підготовленості студентів на початку нового навчального року чи періоду).
- *Поточний контроль* (спрямований на стимулювання у студентів прагнення систематично самостійно працювати над навчальним матеріалом, підвищувати свій рівень знань, а також на вдосконалення педагогічної майстерності викладача).
- *Періодичний контроль* (визначення рівня та обсягу оволодіння знаннями, навичками і вміннями наприкінці тижня, місяця, кварталу, півріччя, навчального року).
- *Підсумковий контроль* (спрямовано на визначення рівня реалізації завдань, сформульованих у навчальних програмах, планах підготовки та в інших документах, які регламентують навчально-виховний процес).

Ми визначили наступні інструменти соціальних сервісів та соціальних мереж для проведення того чи іншого контролю та узагальнили в таблиці (Див.табл.1):

Таблиця 1.

Соціальні сервіси для проведення різного виду контролю

	<i>Попередній контроль</i>	<i>Поточний контроль</i>	<i>Періодичний контроль</i>	<i>Підсумковий контроль</i>
GoogleForm	+	+	+	+
GoogleDoc	+	+	–	–
Instagram	+	–	–	–
Facebook	+	+	–	–
ВКонтакте	+	+	+	–
Kahoot	+	+	–	–

ДЖЕРЕЛА

1. Кучаковська Г. А. Роль соціальних мереж в активізації процесу навчання інформатичним дисциплінам майбутніх вчителів початкової школи [Електронне видання]/Кучаковська Галина Андріївна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – №. 3. – С. 47.
2. http://pidruchniki.com/16790422/pedagogika/kontrol_otsinka.

STEM-НАВЧАННЯ ЯК ОСНОВА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ

Мельник І. Ю.¹, Задерей Н. М.², Нефьодова Г. Д.²

¹ Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

² Національний технічний університет України “КПІ імені Ігоря Сікорського”, м. Київ

Вступ. Програма сучасного етапу розвитку України базується на запровадженні універсальних цифрових послуг, цифрового робочого місця, “цифрових послів”, орієнтації на STEM-освіту, а також передбачає розвиток “Індустрії 4.0”, “смарт-фабрик”, побудову технологічних парків. В умовах активізації інформаційних потоків інноваційні методи навчання за своїм впливом стають рівнозначними об’єктивній реальності. Актуальності набуває задача взаємовигідного співробітництва сучасного університету з бізнесом, підприємством, державним сектором. Результатом такої тісної взаємодії стають процеси глобального перезавантаження системи освіти, що має бути спрямована на розвиток високоінтелектуальних інформаційних технологій.

Постановка проблеми. Поняття трансфер знань тісно пов’язано з підготовкою фахівців, з проведенням спільних досліджень в міжуніверситетській спільноті, з правами на використання здобутих результатів та досліджень, створенням інноваційного підприємництва. Все це дає можливість побудувати нову бізнес-модель, в якій освітній компонент буде відігравати ключову роль. Інтенсивний трансфер знань сприяє інноваціям в економіці і соціальній сфері, забезпечує підвищення рівня конкурентоспроможності кожної особистості [1, 2]. Одним з основних практичних інструментів для організації таких процесів є STEM-навчання.

Мета дослідження: проаналізувати роль та здобутки STEM-навчання в українському освітньому просторі.

Результати дослідження. STEM-підхід в навчанні орієнтовано на основні компетенції, серед яких ключове місце займають математична компетентність, компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя [3].

Міжнародна організація ЮНЕСКО опублікувала головні положення з п'яти запропонованих нею правил щодо інформаційної та технологічної грамотності. Технологічна та інформаційна грамотність - це постійний та динамічний процес. Його можна вважати завершеним, якщо він містить знання, вміння та установки щодо використання, створення та передачі інформації щодо технологічного контенту. В рамках ЮНЕСКО сформовані інформаційно-комунікаційні компетенції (ІК-компетентності), шляхи формування ІК-компетенцій сучасного освітянина, вимоги до ІК-компетентності викладача, науковця, роль підвищення кваліфікації

викладачів у формуванні ІК-компетенцій. Тренди та сучасні методики в освіті тісно пов'язані з інноваційними методами навчання: змішаним навчанням, хмарними технологіями, впровадженню методики STEM-освіти в навчальний процес.

STEM-освіта об'єднує дисципліни в єдину навчальну парадигму, яка ґрунтується на ідеї практичного застосування знань для розв'язання реальних соціальних, економічних і техніко-технологічних проблем [4, 5].

Для розв'язку поставлених завдань інноваційного розвитку в освіті Центр розвитку корпоративної соціальної відповідальності став ініціатором створення коаліції STEM-освіти в Україні, як платформи для об'єднання компаній, навчальних закладів, асоціацій, експертних організацій та ЗМІ заради підвищення якості STEM-освіти [6].

Одним з основних напрямків роботи коаліції є розвиток зв'язків між компаніями та навчальними закладами для закріплення практичних навиків в технології передачі знань, професійних способів дій, формування у студентів основ професійних і ключових компетенцій, що сприяють їх конкурентоспроможності, успішній соціалізації та становленню професійної ідентичності.

Другим аспектом STEM-навчання є розвиток технологічної грамотності освітніх закладів. Технологічна грамотність - це здатність використовувати та аналізувати ресурси, інструменти, процеси, що відповідають за доступ до інформації та її аналіз, вміння використовувати ці ресурси для отримання нових знань, створення нових продуктів. Особлива роль технологій навчання в освітніх закладах пов'язана з технологіями активного навчання, які містять в собі практико - орієнтовні основи [7, 8].

До основних форм роботи в STEM-середовищі навчального закладу відносяться мультимедійні лекції, перегляд навчальних фільмів з відповідним коментарем викладача, розв'язання аналітико-розрахункових задач та ситуаційних вправ (кейсів), у тому числі з використанням комп'ютерних програм, ділові та рольові ігри, е-конференції, різнопланові відео-тренінги, спрямовані на посилення міжпредметних зв'язків фундаментального курсу вищої математики з загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами, навчально-ознайомлювальні екскурсії та виїзні практичні заняття на сучасні підприємства, тестування для оцінювання рівня професійних умінь і навичок.

Третій напрямок роботи коаліції STEM-освіти України пов'язаний з завданням збільшення кількості дівчат та жінок в інноваційних проектах.

Без сумніву, розвиток кожної держави визначається технічним потенціалом, що базується на інноваційних технічних проектах, де спостерігається чималий дефіцит працівників, особливо жінок. В даний час як в Україні, так і в світі, жінок в STEM-галузях близько 21-23%. Керівні

посади в державних та приватних компаніях займає ще менший відсоток жінок. За підтримки Посольства Королівства Нідерландів в Україні з серпня 2017 року розпочато проект “Технологічний Пакт для розвитку жінок в STEM-галузях”. Технологічний Пакт створений за ініціативою державно-приватного партнерства в Нідерландах з метою посилення інтересу до STEM-спеціальностей. Ініціативи Технологічного Пакту та Accountability Pact вже підтримали такі країни, як Данія, Бельгія, Естонія. Українська коаліція STEM-освіти намагається сформувати державно-приватне партнерство, спрямоване на посилення участі жінок в STEM-галузях [6].

В рамках цього проекту в Україні обрано ТОП-20 (2017-2018 роки) ініціативних жінок, які популяризують науку, технологію, математику, інжиніринг серед дівчат в школах і університетах і є мега-менторами в цікавих освітніх проектах. Проект “Дівчата в STEM” започаткував конкурс відео “Чому я обираю STEM?”, в якому прийняли участь молоді й талановиті дівчата з усіх куточків України. Обрано переможниць Топ - 20, кожна з яких для створення фінальних проектів об’єдналась з менторами. Серед менторів - жінки, які досягли галузевих успіхів: керуючий директор ІТ-компанії, голова освітніх програм, директор Інституту демографії та соціальних досліджень НАН України, провідний фахівець відділу аналітики в медіа агентстві №1 - Carat Ukraine, представниця департаменту розвитку банківських інформаційних технологій в ПАТ УкрСиббанк (BNP Paribas Group), генеральний директор групи компаній та інші. Переможниці репрезентували проект “Україна: ІТ надихає до змін” в Канаді, яка приділяє неабияку увагу питанню розвитку та вдосконалення жінок на державному рівні.

Залучення фахівців-практиків, представників бізнесу до роботи зі студентами відповідає ідеї практико - орієнтованого навчання, допомагає в формуванні банку креативних завдань для практичних занять та самостійної роботи студентів. Налагодження співпраці з замовниками надає можливість залучення студентів до виконання реальних задач, які передбачають повний цикл створення проекту, сприяє самореалізації студентів. Бажано слідкувати за реалізацією особистісно-орієнтованого розвитку студентів на рівні як групи, так і університету та спільноти [8].

Висновки. Ціль дослідження – проаналізувати здобутки використання STEM-освіти як інноваційних каналів освітнього процесу. STEM-процеси створюють необхідні умови для отримання якісної освіти, конкурентоспроможної на ринку праці, забезпечують інноваційність розвитку й ефективність системи освіти, прискорюють інтеграцію України у світовий освітній простір. Наслідками впровадження STEM-освіти є формування практичних професійних компетенцій, а саме вміння системно вирішувати комплексні задачі шляхом створення унікальних проектів, аналіз,

оцінювання ефективності та складності проектів, здатність організовувати власну діяльність та здійснювати лідерські функції в колективі задля досягнення спільної мети, готовність розробляти та керувати проектами.

Використання технологій STEM-освіти надає усім студентам, зокрема студентам Київського університету імені Бориса Грінченка та КПІ імені Ігоря Сікорського, які входять в STEM Coalition Ukraine, нові можливості та перспективи, а саме нові комунікативні навички; широкі професійні контакти, вміння ставити цілі, приймати і втілювати рішення, вміння відповідально, креативно та ініціативно працювати в команді, співпрацювати з колегами, сміливо висловлюючи власну думку, вести професійну дискусію, аргументовано відстоюючи власну точку зору.

ДЖЕРЕЛА

1. University of Cambridge. What is knowledge transfer?.[Online]. Available:<http://www.cam.ac.uk/research/news/what-is-knowledge-transfer>. Accessed on: July, 12, 2017 (in English).
2. "The New Ukrainian School" .[Online]. Available:<http://mon.gov.ua/Новини%202017/02/17/book-finaleng-cs-upd-16.01.2017.pdf>. Accessed on: July, 12, 2017.
3. Задерей Н. М., Мельник І. Ю., Нефьодова Г. Д. Ключові компетенції сучасного освітнього середовища //Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції./ М-во освіти і науки України; М-во культури України; Київ, нац. ун-т культури і мистецтв.- Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 19-20 квітня, 2017.-Ч.2. С.217-219.
4. Стрижак О. Є., Сліпухіна І. А., Полісун Н. І., Чернецький І. С. STEM- освіта: основні дефініції // Інформаційні технології і засоби навчання, 2017, Том 62, №6.
5. Задерей Н. М., Мельник І. Ю., Нефьодова Г. Д Сучасні підходи до STEM – навчання в університетській освіті. - Scientific Journal “Virtus” Issue # 5, February, 2016. – P. 152 – 155.
6. <http://www.stem-coalition.org.ua/>
7. STEM-education [Online]. Available:<https://teach.com/what/teachers-know/stem-education/>. Accessed on: July, 12, 2017.
8. Задерей Н. М., Мельник І. Ю., Нефьодова Г. Д. Практико – орієнтовна стратегія сучасної університетської освіти // Шоста міжнародна науково - практична конференція «Математика в сучасному технічному університеті». 28-29 грудня 2017 р., м. Київ. Матеріали конференції - К., НТУУ, 2017. - с. 358 - 360 <http://matan.kpi.ua/uk/mvstu6.html>

КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Наконечна Л. Й.

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

Одним із пріоритетних напрямів державної політики щодо розвитку освіти є запровадження освітніх інновацій та інформаційних технологій, які забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві, істотно розширюють пізнавальні можливості людини.

Використання комп'ютерної техніки в якості засобу навчання, удосконалює процес викладання, підвищує його якість та ефективність. Завдяки комп'ютерно-орієнтованим технологіям стає можливим доступ до навчально-методичної та наукової інформації, організація оперативної консультативної допомоги, моделювання науково-дослідної діяльності, проведення віртуальних навчальних занять у реальному режимі часу.

Зокрема, використання презентацій та інтерактивних плакатів, сервісів для створення онлайн і оф лайн ігор, кросвордів, сервісів для створення тестів дає можливість активізувати пізнавальну діяльність учнів на уроках з кожного предмету, в тому числі і на уроках математики. Використовуючи комп'ютерні технології, можна створювати різні навчальні та демонстраційні програми, моделі, ігри, буклети, бюлетені, плакати. Такі ефективні розробки формують позитивне ставлення учнів до навчання та сприяють інтенсифікації навчального процесу.

Використання в освітньому процесі мультимедійної дошки сприяє створенню наочно-дидактичних посібників нового покоління - інтерактивних електронних плакатів. Електронна презентація на уроці не може складатися з надто великої кількості слайдів. Часта зміна кадрів призводить до зниження рівня уваги учнів. Електронний плакат дозволяє «концентрувати» навчальну інформацію кількох слайдів у вигляді «навчальної опори», опорного конспекту, який можна використовувати як на етапі вивчення нового матеріалу, так і на етапах закріплення й контролю. ІЕП може містити теоретичні відомості, опорний конспект матеріалу одного уроку, чи цілої теми, історичні довідки, біографії вчених, табличні довідкові матеріали для розв'язування математичних задач, системи вправ для проведення математичних диктантів, усного опитування та письмового розв'язування, самостійної роботи (з можливістю друкування) тощо.

Інтерактивний плакат можна використовувати як на етапі вивчення нового матеріалу, так і для узагальнення та систематизації знань та вмінь учнів.

За допомогою інтерактивного електронного плакату можна розмістити усю необхідну інформацію на одному екрані. До будь-якого зображення можна вбудувати гіперпосилання на іншу сторінку для отримання більш розгорнутої інформації.

Розглянемо приклад інтерактивного електронного плакату з теми «Тотожні перетворення раціональних виразів», розробленого на базі сервісу Glogster.

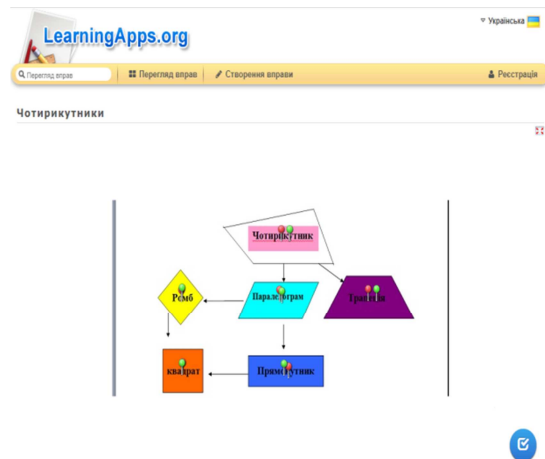


На даному плакаті розміщена інформація з теми «Тотожні перетворення раціональних виразів». Виділено чотири блоки інформації: алгоритм здійснення тотожних перетворень, історична довідка, приклади перетворення раціональних виразів, завдання для учнів. Два види відео з поясненням матеріалу – одне, з яких вбудоване, інше надає доступ до посилання YouTube. Блок вправ для учнів – це картинки прикладів, при натисканні на які, розмір рисунку збільшується. В кожне зображення прикладу вбудоване гіперпосилання на сторінку з його розв'язанням.

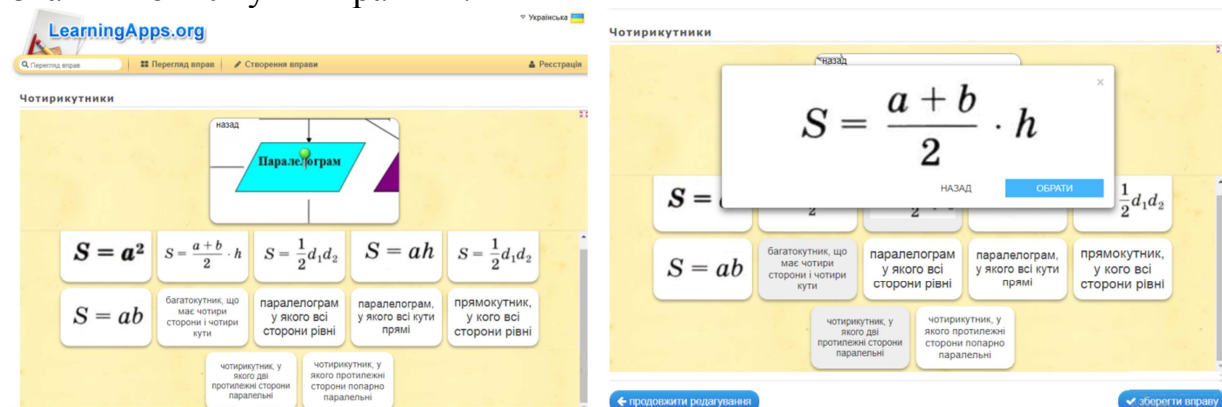
Для створення інтерактивного супроводу уроку використовують онлайн-сервіс LearningApps, який дозволяє створювати інтерактивні вправи для використання з інтерактивною дошкою, або для індивідуальної роботи учнів.

LearningApps.org дозволяє дуже швидко та легко створити електронні інтерактивні вправи для пояснення нового матеріалу, на актуалізацію опорних знань, закріплення вивченого матеріалу та перевірки рівня знань учнів. Ці вправи можна використовувати в роботі з інтерактивною дошкою, або як індивідуальні вправи для учнів. Значною

перевагою цього сервісу є можливість вибрати завдання з теми з бібліотеки завдань, що містять вправи створені вчителями різних країн. Кожен із ресурсів можна використати на своєму уроці, змінити під власні потреби, розробити схожий чи зовсім інший навчальний модуль, який відрізняється від усіх наявних вправ.



Розглянемо наступну вправу, яку можна використати на уроках геометрії. На основному рисунку, який бачать учні, є позначки до яких прикріплена відповідно властивість, означення або формула. Щоб приступити до виконання завдань учень має обрати (клікнувши на одну з позначок мишкою) ту фігуру з якою працюватиме для початку. Тоді серед перерахованих варіантів відповідей він має обрати ту, що характеризує фігуру якій належить позначка. Виконання завдання завершується у тому випадку коли учень правильно встановив всі відповідності. Якщо ж учень встановить їх неправильно, то сам повинен знайти помилку і виправити.



Сьогодні багато дітей захоплюються розгадуванням кросвордів. Кросворд можна використовувати на всіх етапах уроку. Особливо діти люблять інтерактивні кросворди, які можна розгадувати всім класом. Фабрика кросвордів – це зручний сервіс для створення кросвордів онлайн, тут ви можете скласти кросворд як самостійно, ввівши свої слова і розташувавши їх на поле та згенерувати кросворд за списком слів. Перевагами використання кросвордів на уроках є те, що вони стимулюють пізнавальну активність та розвивають логічне мислення, творчі здібності учнів.

Ще одним ефективним засобом як активізації пізнавальної діяльності учнів, так і узагальнення та систематизації знань учнів є карти знань. Узагальнена блок-схема, в якій розміщена систематизована та згрупована

інформація може допомогти учням через певний час пригадати одержані знання з того чи іншого предмету. Карти знань використовуються для створення, візуалізації, структуризації і класифікації ідей, а також як засіб для навчання, організації, розв'язування задач. Реалізується у вигляді діаграми, на якій зображені слова, ідеї, завдання або інші поняття, зв'язані гілками, що відходять від центрального поняття або ідеї.

Пошук шляхів інтенсифікації пізнавальної діяльності, створення стимулюючого середовища для її суб'єктів є однією із нагальних проблем сьогодення. Для засвоєння дедалі зростаючої кількості інформації на належному рівні необхідні нові засоби і технології навчання. Одним з таких засобів є комп'ютерно-орієнтовані технології навчання.

ДЖЕРЕЛА

1. Лосовська З.А. На урок – із сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями!// З.А. Лосовська // Математика в школах України. – 2014 – № 28-29. – с.7-12.

2. Наконечна Л. Й. Нестандартний урок з математики з використанням ІКТ як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів / Л. Й. Наконечна, А. В. Стецюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2016. – Вип. 46. – С. 41-44.

3. Петрова С.В. ИКТ в обучении математике: из опыта работы/ С.В. Петрова// Математика в школе. – 2014. –№6. – с.53-57.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В КУРС «СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Ожиндович Л. М.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси

Протягом останніх років використання методик проектно та проблемно орієнтованого навчання стає невід'ємною складовою формування професійних компетентностей майбутніх фахівців технічних та ІТ-спеціальностей. Конкурентоспроможність майбутніх інженерів й ІТ-спеціалістів тісно пов'язана з опануванням принципів командної роботи в умовах проблемного вирішення виробничих задач і протягом всього життєвого циклу проекту.

Використання проектної діяльності під час навчання студентів спрямоване на розвиток навичок комплексного вирішення проблем, критичного мислення, креативності, управлінських якостей та вміння координувати дії з іншими виконавцями, емоційного інтелекту, навичок

ухвалення рішень, сервіс-орієнтування, взаємодії, ведення перемовин, когнітивної гнучкості. На думку експертів Всесвітнього економічного форуму в Давосі в 2016 р., саме ці навички будуть важливими для успішної професійної самореалізації в майбутньому десятилітті. Інновації щодень все більше наповнюють світ і життєвий простір, зростає ступінь автоматизації процесів, проте машинам і штучному інтелекту наразі не властива креативність, здатність до ухвалення рішень і реагування на обставини не в умовах аналітичних розрахунків, а суб'єктивних реалій життя з урахуванням людського фактору, що потребує творчого підходу до вирішення, який і забезпечують професіонали своєї справи. Технологічна грамотність як у виробництві, так і в повсякденному житті в цілому стає обов'язковою. Опанування інформаційного потоку нових матеріалів, застосування мобільних і хмаро орієнтованих технологій, взаємодія зі штучним інтелектом стає невід'ємною частиною професійної діяльності [1, 2].

Проект як метод навчання може застосовуватись під час аудиторних занять і в позааудиторній самостійній роботі студентів. Робота над проектом зорієнтована на досягнення навчальних та особистісних цілей студента, а також на формування життєвих та професійних компетентностей і є незамінною для отримання практичного досвіду. Проектна технологія передбачає наявність проблеми, що вимагає інтегрованих знань, і дослідницького пошуку її вирішення. Результати запланованої діяльності повинні мати практичну, теоретичну, пізнавальну значимість [3].

Метод проектів створює умови для самостійного здобуття чи застосування опанованих раніше знань та умінь, з відмінною від інших методів особливістю, коли замість дій за зразком основними стають пошукові й дослідницькі дії. Таким чином, важливим компонентом методу проектів є самостійність студента в контексті вибору власної траєкторії навчання, при цьому, акцентується увага на розвитку творчості особистості. Студент опановує не тільки визначені в рамках дисципліни знання і уміння, а й навчається шукати та знаходити об'єкти для їх практичної реалізації [4]. Структуризація проекту з описом поетапних результатів також дуже важлива в проектній діяльності й спрямована на успішне вирішення завдань поставлених перед проектом та досягнення кінцевого результату.

Метою нашої роботи є опис авторського досвіду щодо впровадження проектно орієнтованих підходів при навчанні веб-орієнтованих дисциплін

та програмування студентів інженерних спеціальностей на прикладі курсу «Системи керування вмістом».

Поняття CMS (система керування вмістом) є надзвичайно актуальним для сучасного інформаційного світу. Система керування вмістом (СКВ; англ. Content Management System, CMS) – це програмне забезпечення для організації роботи веб-сайтів чи інших інформаційних ресурсів в Інтернеті чи окремих комп'ютерних мережах. З використанням CMS здійснюється керування вмістом сайту, а саме, зміна, додавання нового текстового наповнення, завантаження зображень на сайт, створення нових розділів контенту тощо. Нині відомо багато систем керування вмістом сайту, що створені за допомогою різних технологій. На просторах Інтернету функціонують сотні мільйонів сайтів, значна частина яких створена за допомогою інструментів CMS.

У курсі «Системи керування вмістом», що вивчають студенти другого курсу спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології розглядаються три найпоширеніші системи, а саме WordPress, Joomla та OpenCart. Створення сайту на одній із них і є завданням проектної діяльності студентів. У процесі його виконання, студенти опановують загальні засади проектування і побудови сайту, розробляють його концепцію, підбирають контент, ознайомлюються з перевагами й недоліками запропонованих CMS та обирають систему для реалізації власного проекту.

Нами було визначено наступні вимоги до продукту проекту, що відповідають сучасним тенденціям веб-програмування:

1. Сайт повинен мати адаптивний дизайн, тобто підлаштовуватись під екрани пристроїв різної роздільної здатності та форматів.
2. Для контенту та оформлення сайту слід використовувати якісні зображення невеликого розміру (100-200 Кб).
3. Головне меню має містити не менше п'яти пунктів (якщо менше, то меню має включати декілька рівнів). Для односторінкових шаблонів меню може бути однорівневе і складатися з п'яти пунктів, але мати не менше десяти позицій шаблону для посилань, частина з яких має включати не просто текст, а інтерактивний вміст (слайдери, прогресбари, лічильники, відео, галереї, віджети соціальних мереж, посилань та ін.).
4. На сторінці блогу має відображатись не менше десяти оригінальних записів (якщо використовуються авторські записи чи записи інших ресурсів обов'язково слід вказувати посилання на джерело).

5. Змістовний контент, що відповідає тематиці сайту-проекту.
6. У розробці потрібно використовувати додаткові компоненти, а не лише стандартний набір можливостей CMS.
7. Назва сайту може бути такою ж як адреса сайту або відображати тематику сайту чи оригінального бренду. Сайт може мати логотип (за потребою), опис (додавати за умови специфічної тематики сайту, щоб користувачам було зрозумілим призначення сайту).
8. Для того, щоб сайт був більш індивідуальним, варто видалити в дизайні шаблону та контенті атрибути тем і самих CMS, змінити стилі (кольори, шрифти та ін.), за бажанням змінити верстку сторінок.
9. Сучасні популярні сайти мають інтерактивний яскравий чи стилізований тематичний дизайн, лаконічний читабельний контент з використанням зображень, слайдерів, вкладок, відео та ін., зручний в користуванні дружній інтерфейс (юзабіліті), максимально можливу швидкість завантаження.
10. Оцінюватиметься сайт з чотирьох позицій: функціонал, дизайн, контент, презентація.

Кожен студент працює над своїм власним проектом як автор, проектувальник, розробник, тестувальник. Командна робота студентів полягає в обміні досвідом з використання тих чи інших інструментів CMS, підходів до розробки концепції сайту, порад стосовно дизайну і зручності користування. Відкриті обговорення та консультування з викладачем та між студентами сприяють мотивації та просуванню роботи над проектом.

Після всіх етапів проектування і розробки сайту кожен студент здійснює презентацію та демонстрацію власного проекту для однокласників і викладача. Оцінювання проектів здійснюється спільно викладачем та студентами, що сприяє розвитку в студентів навичок об'єктивного оцінювання професійних якостей інших виконавців за визначеними критеріями, а також підвищує об'єктивність оцінки за виконану роботу. Основними компонентами, за якими здійснюється оцінювання проекту є: функціональні можливості, дизайнерське оформлення, контент, презентація сайту. Шкала оцінювання кожного критерію від 0 до 5. Загальна оцінка — це середнє арифметичне усереднених оцінок за кожним критерієм, що отримав проект від студентів та викладача, переведене в 100-бальну шкалу. Для зручності оцінювання та інтерпретації результатів застосовуються ресурси Google Форм (Рис. 1).

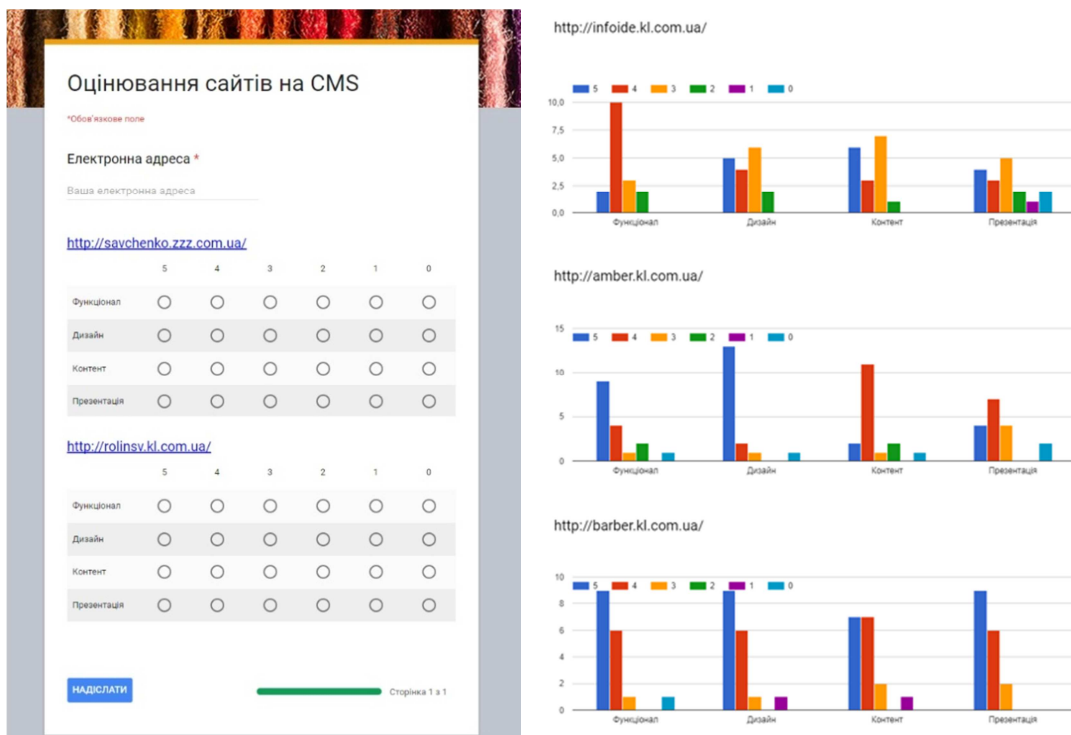


Рис. 1. Фрагменти Google Форми та діаграм інтерпретації оцінювання сайтів-проектів

Отримані виконані проекти можуть стати підґрунтям для стартапів та майбутніх проектів.

Загалом проектна діяльність у даному курсі позитивно впливає на навчальну активність студентів, сприяє засвоєнню навчального матеріалу на високому рівні, мотивує здорову конкуренцію та обмін досвідом між студентами, а також сприяє втіленню міждисциплінарних проектів на основі засвоєного курсу. Ефективні результати впровадження проектної діяльності в курс «Системи керування вмістом» спонукають використовувати проектні технології при навчанні інших дисциплін.

ДЖЕРЕЛА

1. 10 ключових навичок до 2020-го [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.eduget.com/news/10_klyuchovix_navichok_do_2020-go-907.
2. 10 навичок, що врятують кар'єру в 2020-му [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studway.com.ua/10-navichok/>.
3. Савченко Л.О. Проектна діяльність в практиці вищої педагогічної школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://scaspee.com/6/post/2013/01/11.html>.
4. Динамическое лидерство в управлении проектами: учебное пособие / под ред. Д.С. Бушева. – М., 2002. – 365 с.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МИСТЕЦТВА ЗАСОБАМИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Орехова В. В.

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

Занурення у теорію і практику професійної підготовки фахівців будь-яких спеціальностей вимагає міцного науково-теоретичного підґрунтя, яким має стати методологія сучасної науки. Вивчаючи специфіку професійної освіти майбутніх учителів мистецтва у школі, вважаємо за доцільне виокремити декілька методологічних підходів, урахування яких забезпечує її ефективність та успішність. Серед них: холістичний, комплексний, системний, компетентнісний, міждисциплінарний, особистісно-орієнтований, аксіологічний, культурологічний, гуманістичний, технологічний (рис. 1).

В науковому світі методологічні підходи мають широке використання. Приймаємо їх як певні позиції, принципи і положення у досліджуваному предметі.

Питання використання мультимедійних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів мистецтва широко висвітлюється у вітчизняній та зарубіжній науці (Н. Белявіна, Л. Гаврілова, І. Красильникова, Д. Семенова, Дж. Арвейлер (J. Arveiller), Р. Ешлі (R. Ashley), Дж. Орфен (J. Orthen) та ін.). Теоретичним та методичним питанням професійної підготовки майбутніх учителів мистецтва присвятили свої праці О. Антонова, Л. Масол, А. Козир, О. Красовська, О. Олексюк, О. Щолокова та ін.

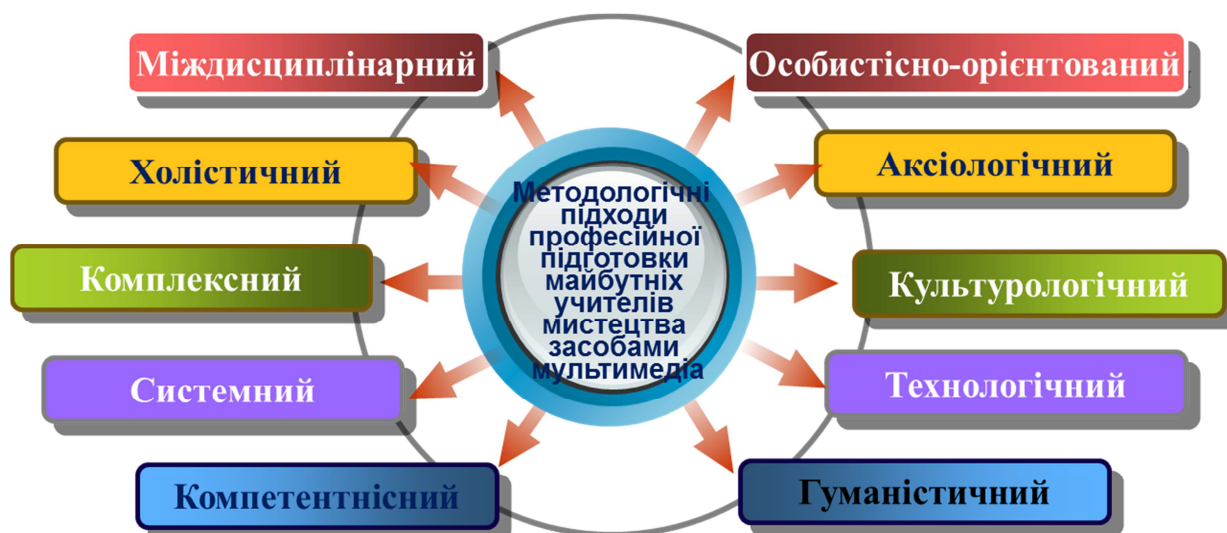


Рис. 1. Методологічні концептуальні засади ефективної професійної підготовки майбутніх учителів мистецтва засобами мультимедіа

Розглядаючи методологічні підґрунтя ефективної професійної підготовки майбутніх педагогів мистецтва, звернемо увагу на міждисциплінарний методологічний принцип.

Педагогічна інноватика у галузі мистецької освіти вимагає залучення саме міждисциплінарного підходу, оскільки підготовка майбутніх учителів мистецтва з високим рівнем професійної компетентності із використанням мультимедійних технологій потребує багатоаспектного вивчення. До неї (професійної компетентності) входять як суто професійно-педагогічні знання, уміння, навички, особистісний досвід (педагогіка, психологія, фахові методики навчальних дисциплін), так і власне мистецтвознавча компетентність, яка стосується набутих знань і умінь у різних видах мистецтва, сформованих ціннісних естетичних орієнтацій, потреб спілкування з мистецтвом тощо. Це доводить необхідність залучення до професійної освіти майбутніх педагогів мистецтва міждисциплінарного підходу.

У напрямку міждисциплінарного підходу в контексті методологічних засад працювали В. Андрущенко, В. Вернадський, В. Докучаєва, О. Князева, А. Колот.

Одним із перших питань подолання кордонів між різними науковими галузями порушив В. Вернадський, чії філософські ідеї обґрунтовують виникнення нових інтегральних наук, таких як культурологія, мистецтвознавство, синергетика та інші. Спираючись на розвідки провідних науковців, розглядаємо міждисциплінарність у різних ракурсах:

- за В. Вернадським – як взаємопроникнення підходів і методів різних дисциплін [1];
- за В. Андрущенко – як виявлення прихованих знань окремої науки шляхом використання інструментарію (методів) інших наук [2];
- за Л. Масол – як використання у взаємопов'язаних предметах спільних (взаємопов'язаних) інструментальних методів [3];

Ураховуємо також думку В. Докучаєвої, яка презентує міждисциплінарність як науково-педагогічну новачку, що породжує здатність побачити, розпізнати, сприйняти те, що є недоступним у межах окремо взятої науки з її специфічним, вузькоорієнтованим об'єктом, предметом і методами дослідження [4]. Відзначимо й позицію А. Колота, який називає міждисциплінарність «синергією різних наук», основу якої складають інтеграційні процеси з метою отримання нових знань [5].

Отже, міждисциплінарність можна представити у двох провідних напрямках: як неформальне об'єднання різних наук із збереженням власної особової унікальності та як прояв інтеграційного синергетичного процесу.

У професійній підготовці майбутніх учителів мистецтва міждисциплінарний підхід відіграє важливу роль, оскільки забезпечує

наявність інтегративних знань на основі взаємопроникнення загальноосвітніх і мистецьких професійних наук. О. Красовська цей процес називає «взаємоперехресчуванням форм існування педагогічних знань», маючи на увазі теоретичні професійні знання та усвідомленість професійного призначення [6].

Тож можна сказати, що професійна освіта майбутніх учителів мистецтва – це багатогранна різнопланова система, де цілісність і повноту професійної компетентності забезпечують міжпредметні системно-інтегративні зв'язки, до складу яких входять внутрішньо предметні, міжпредметні, внутрішньо циклові та міжциклові частки.

Реалізацію міждисциплінарного підходу в контексті методологічного аналізу професійної підготовки майбутніх учителів мистецтва з використанням мультимедійних технологій вбачаємо у наступних напрямках:

- побудова мультимедійної моделі професійної підготовки майбутніх учителів мистецтва;
- модернізація професійно-педагогічної підготовки у загальній мистецькій освіті відповідно до вимог Концепції нової української школи ;
- створення високотехнічного художньо-педагогічного середовища у навчально-виховному процесі на підґрунті цілісності і взаємопроникнення (міждисциплінарна інтеграція) різногалузевих наук;
- застосування мультимедійних технологій, синтез інформаційно-цифрових технологій.

ДЖЕРЕЛА

1. Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление / В. И. Вернадский // Москва: Наука. – 1991. – 268 с.
2. Андрущенко В. П. Українська освіта: пошук нових стратегій мислення: Міжнародні синергетичні читання / В. П. Андрущенко. – К.: Товариство «Знання України», 2003. – С. 21 – 22.
3. Масол Л. М. Методика навчання мистецтва у початковій школі: Посібник для вчителів / Л. М. Масол, О. В. Гайдамака, Е. В. Белкіна, О. В. Калініченко, І. В. Руденко.— Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2006. – 256 с.
4. Докучаєва В. В. Теоретико-методологічні основи проектування інноваційних педагогічних систем: автореф. дис... доктора пед. наук: 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки / В. В. Докучаєва. – Луганськ, 2007. – Режим доступу: <http://avtoreferat.net/content/view/8054/16/>
5. Колот А. М. Міждисциплінарний підхід як передумова розвитку економічної науки та освіти / А. М. Колот // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2014. – С. 18 – 22.

6. Красовська О. О. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів школи у галузі мистецької освіти засобами інноваційних технологій: автореф. дис.. доктора пед. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / О. О. Красовська. – Житомир, 2017. – Режим доступу: http://eprints.zu.edu.ua/26001/1/dys_Krasovska.pdf.

ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE KEEП В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ЕКОЛОГІВ

Остапенко М. В.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м.Київ

Дане дослідження має на меті розглянути специфіку використання хмарного сервісу Google Keep в процесі підготовки майбутніх екологів.

В. Биков підкреслює, що хмарні сервіси – це такі сервіси, які забезпечують користувачеві мережний доступ до масштабованого і гнучко організованого пулу фізично розподілених віртуальних ресурсів, які постачаються в режимі самообслуговування та адміністрування за його запитом [60, с. 1].

Водночас технології, які базуються на хмарних сервісах, надають користувачам мережі доступ до ІТ ресурсів сервера і можливість використання платформи як сервісу для певного спектру необхідних користувачу функцій. Здійснювати управління сервісами та їх функціоналом можна за допомогою браузера в довільному гаджеті, під'єднаному до Інтернет. Використання хмарних сервісів в процесі підготовки екологів передбачає використання геоорієнтованих хмарних сервісів, які оптимізують використання геоданих в професійній діяльності. Зокрема використання системи логічних, географічних та часових міток («наголосів») для організації моніторингової діяльності.

Професійний спектр функцій еколога передбачає використання хмарних технологій, до яких належать он-лайн редактори заміток та документів, сервіси електронної пошти, графічні матеріали, карти місцевості тощо.

Сервіс Google Keep дає можливість формувати нагадування про запланований вид діяльність, майбутні події, а також здійснювати їх прив'язку до геопозиції. Крім того, надає можливість зберігати різні замітки і ідеї, до яких планується потім повернутися. Зазначені ресурси можна сформувати і зберігати у вигляді текстового, голосового, графічного або відео повідомлення. Важливою складовою діяльності еколога є робота з документальними, геолокаційними, картографічними та архівними даними. Функції хмарного сервісу Google Keep дають можливість у будь-який зручний час робити нотатки та записи, певні висновки з аналізу документів. Існує також можливість за допомогою

аудіо запису коментувати свій аналіз (не використовуючи текстовий набір).

Завданнями нашого дослідження виступають наступні: окреслення специфіки використання хмарного сервісу Google Keep у процесі професійної підготовки екологів; визначення основних переваг і недоліків хмарного сервісу Google Keep; з'ясування можливостей використання Google Keep у дослідницькій діяльності екологів.

Особливістю роботи в хмарному сервісі Google Keep є функція здійснення он-лайн спільної роботи декількох користувачів зі списками з їх онлайн редагуванням. Виокремимо важливі аспекти роботи з сервісом еколога, зокрема можливість: накопичувати спектр даних, для подальшої їх обробки, ранжування та імплементації; розвести завдання, думки, справи, додаткові дані і виробити свою систему поміток (наприклад кольором); здійснювати розподілу завдань на загальні та орієнтовані на конкретну дату, та географічне місце.

До переваг сервісу Google Keep можна віднести:

1. здійснення нагадування (у вигляді списку завдань) на мобільний пристрій при досягненні певного місця;
2. можливість додавання зображення з прикріпленням до конкретного географічного місця;
3. кросплатформеність;
4. наявність високого рейтингу сервісу на Google Play, популярність у користувачів (розповсюдженість);
5. наявність функції перетворення голосу в текст (Voice-to-text);
6. можливість відзначення місця, де було зроблено фото або відео зйомку.

До недоліку сервісу Google Keep можна віднести: 1 відсутність встановлення нагадування лише на конкретну подію (або групу подій). 2. Відсутність можливості конвертації списку завдань у текстовий формат (зазначені списки не можуть розглядатися як звичайний текст (конвертуватись у нього); 3. Відсутність функції систематизації (організації) записів (тобто відсутність підкаталогів та тегів для списку завдань). 4. Відсутність можливості вставляти в замітки гіперпосилання.

Отже, хмарний сервіс GoogleKeep дає можливість майбутнім екологам забезпечити нотування даних із зазначенням геопозицій за допомогою використання графічних, аудіо відео форматів та функції голосового запису. Завдяки розмаїттю версій хмарного сервісу є можливість користуватися кросплатформенним сервісом Google Keep на будьякому пристрої що має доступ до Інтернет.

ДЖЕРЕЛА

1. Биков В. Хмарні технології як імператив модернізації освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу / В. Биков, М. Шишкіна // Теорія і практика управління соціальними системами. –

2016. – № 4. – С. 55 – 70. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2016_4_8.

2. «GoogleKeep — безкоштовний сервіс» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uk.sciencegraph.net/wiki/Google_Keep

LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS IN MODERN EDUCATIONAL PROCESS FOR INTERDISCIPLINARY STUDENTS

Parkhomenko A., Segol R.

National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv

The rapid development of Internet-technologies, the ability to access digital networks anytime and in any place, new gadgets for surfing the web and increasing amounts of information have caused an interest in usage web-technologies in the educational process. In 2008 Dave Cormier introduced the term MOOCs (Massive Open Online Courses). Such courses are available online for a wide audience and are designed for all interested users with Internet access regardless of age, sex, nationality, country of origin, social standards, etc. In 2012 the world's top three modern online education platforms were launched simultaneously: Coursera (founded by Stanford University professors), Udacity (founded by Stanford University professors, developed due to courses of Georgia Institute of Technology) and edX (Harvard University and the Massachusetts Institute of Technology collaboration project).

The research's main aim is to allocate criteria to choose learning management systems (LMS) for massive open online courses for interdisciplinary students of to master the field of knowledge they are studying more thoroughly through AI technologies. To achieve this the existing learning management systems need to be analyzed and classified and those appropriate for massive online courses must be chosen for further in-depth study with AI technologies implementation.

L. Greenberg argues that an LMS is a high-level, strategic solution for planning, delivering, and managing all learning events within an organization, including online, virtual classroom, and instructor-led courses. The primary solution is replacing isolated and fragmented learning programs with a systematic means of assessing and raising competency and performance levels throughout the organization [1]. R. Ellis created the simplest definitions, as LMS is a software application that automates the administration, tracking, and reporting of training events [2]. We can add the LMS is a software solution to organize the educational process within the local network in the educational facility or on the Internet for online use. Such software provides ability install all the educational materials on the web, to provide students with lectures both in video and text formats, tests, visualizations, to organize live seminars for

students in the different part of the world. LMSs are focused on online learning delivery but support a range of uses, acting as a platform for fully online courses, and several hybrid forms, such as blended learning and flipped classrooms.

The earliest networked learning system was the Plato Learning Management system (PLM) developed in the 1970s by Control Data Corporation [3]. FirstClass by SoftArc, used by the United Kingdom's Open University in the 1990s and 2000s to deliver online learning across Europe, was one of the earliest Internet-based LMSs [4]. The first open source LMS was introduced in 2002 and the first cloud-based open source solution was presented in 2008.

In 2004 Sharable Content Object Reference Model (SCORM) was introduced as a collection of standards and specifications for web-based electronic educational technology (also called e-learning). It defines communications between client-side content and a host system (called “the run-time environment”). It uses to support LMS and became the basic technology for LMSs rapid development [5]. SCORM 2004 is used in such LMSs as Moodle and Sakai as a set of rules that specifies the order in which a learner may experience content objects. The next generation of SCORM is Tin Can API released in 2013. The researchers argued SCORM will be sufficient for users who just want to deliver and report on relatively simple online courses. As a newer technology, the Tin Can API has several advantages: less susceptible to errors, can be used on any device, including iPad and Safari browser-based, understand and communicate more and richer data, can be used for future development and proof your course content [6].

Based on modern LMSs analysis we set the software criteria to classify and to choose the right LMS to eLearning developer's needs for interdisciplinary students:

- Open source software/Non-open source software;
- Freeware/ Shareware/Proprietary;
- Cloud software/Pre-installed software.

Another set of criteria gives an opportunity to choose based on teacher and students demands:

- Multilanguage interface/One or several languages interface;
- Mobile app;
- Pre-set content and/or interface/Adjusted content and/or interface;
- Live communication with the teacher (scheduled live classes via video chat/text chat communications/live communication via messengers).

The research allowed to identified LMSs to use for interdisciplinary students' education with the different content setting and different educational approaches. Over 89 LMS were analyzed. We highlighted widespread LMSs.

Open edX is open source freeware cloud platform with the multilanguage interface, mobile app and adjusted interface. Open edX is a nonprofit online initiative created by founding partners Harvard and MIT and composed of dozens of leading global institutions, the xConsortium. It allows communication with the teacher through webinars and forum created for each MOOC. EdX offers interactive online courses and MOOCs from the world's best universities and institutions. There are over 180 web-recourses powered by Open edX in 22 languages, among them 3 Ukrainian resources [7].

Moodle is a free and open-source LMS written in PHP and distributed under the GNU General Public License. It can be used in the cloud, has the multilanguage interface, mobile app, and adjusted content. Moodle is one of the main LMSs in higher education establishments worldwide [8]. Allows communicating with the teacher through e-mail if provided.

Sakai is developed as open source software as a community effort, stewarded by the Apereo Foundation, a member-based, non-profit corporation. Sakai is a cloud LMS with the multilanguage interface but Cyrillic-based languages are not adjusted thus it can be properly and fully used in Ukraine. Also, Sakai doesn't have mobile app and communication setup in its latest 11th release [9].

Blackboard Learn (previously the Blackboard Learning Management System), is a learning environment and course management system developed by Blackboard Inc and its paid service. The Web-based server software which features course management, customizable open architecture, and scalable design allows integration with student information systems and authentication protocols. It may be installed on local servers or hosted by Blackboard ASP Solutions. It can provide multilanguage interface but does not have mobile app [10].

Canvas (previously named as Instructure) is an open-source cloud-based LMS with two variants: free software for local web server installation and SaaS paid service, developed and supported by Instructure Inc. It has localization to 25 languages, but no Ukrainian translation is available. It has different mobile apps for students, teachers, and parents, has tools for live communication between teachers and students. It is intended to be used in schools and universities with courses for small groups of students and is not suitable for MOOCs [11]. To enter the MOOC market Instructure Inc. launched in 2012 the Canvas Network which is similar to Open edX.

D2L Brightspace (formerly referred to as Desire2Learn) is cloud-based closed source proprietary learning environment. It has responsive web design and native mobile apps. Like the Canvas LMS, it is built for online and blended classroom learning, has multilanguage support. In 2008 D2L launched Open Courses platform to enter the MOOC market but has no success so far [12].

The LMS overview shows that global trends are moving to MOOC and platforms that provide mobile learning. The proposed LMS software classification is based upon that fact. Though it can be further expanded. We argue LMS must be chosen for the interdisciplinary students keeping in mind different approaches to teaching and learning. The open-source free software gives an opportunity to adjust LMS to the course's and students' needs. The mobile app is a new way to make education less static and give new form to it with learning anywhere and at anytime even without special equipment. With multilanguage LMSs Ukrainian students get a chance to study with the best Ukrainian teachers from the top-rated universities and Ukrainian scientists now spreading their knowledge not only within the classroom but with MOOCs platforms such as Prometheus (500,000 registered users).

Our classification gives a glimpse about further problems of modern LMSs. Open-source development approach and global movement to MOOCs, which involves an increase of amounts of data, that has to be thoroughly processed, create a new niche for artificial intelligence, big data, and neural networks use. Such an opportunity will be studied in further research.

REFERENCES

1. Greenberg L. LMS and LCMS: What's the Difference? // L. Greenberg. Learning Circuits, 2002. Режим доступу: <http://www.learningcircuits.org/2002/dec2002/greenberg.htm>.
2. Ellis Ryann K. Field Guide to Learning Management // Ryann K. Ellis. ASTD Learning Circuits, 2009. Режим доступу: http://www.astd.org/~media/Files/Publications/LMS_fieldguide_20091.
3. Van Meer E. PLATO: From Computer-Based Education to Corporate Social Responsibility // E. Van Meer. Iterations: An Interdisciplinary Journal of Software History, 2003. Режим доступу: <http://www.cbi.umn.edu/iterations/vanmeer.html>
4. History and Trends of Learning Management System // Oxigile infographics, 2016. Режим доступу: <https://www.oxagile.com/company/blog/history-and-trends-of-learning-management-system-infographics/>.
5. SCROM 2004. 4th Edition Overview, 2004. Режим доступу: <http://adlnet.gov/research/scorm/scorm-2004-4th-edition/>
6. Anderson D. V. SCORM Vs Tin Can API: What's The Difference? // Des. V. Anderson. eLearning Industry, 2016. Режим доступу: <https://elearningindustry.com/scorm-vs-tin-can-api-whats-difference>.
7. Open edX Documentation, 2017. Режим доступу <http://docs.edx.org/>.
8. Moodle 3.4.1 release notes by Moodle, 2018. Режим доступу: https://docs.moodle.org/dev/Moodle_3.4.1_release_notes.

9. Sakai 11 Release Notes by Sakai Documentation, 2017. Режим доступу:

<https://confluence.sakaiproject.org/display/DOC/Sakai+11+Release+Notes>.

10. Bradford P., Porciello M., Balkon N., Backus N. The Blackboard Learning System // P. Bradford, M. Porciello, N. Balkon, N. Backus. The Journal of Educational Technology Systems, 2007. Режим доступу: <http://uupinfo.org/research/working/bradford.pdf>.

11. Canvas Release Notes by Canvas, 2017. Режим доступу: <https://www.canvaslms.com/>.

12. D2L Release Notes by D2L, 2017. Режим доступу: <https://www.d2l.com/>.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КУРСІВ НА ПРИКЛАДІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАФТИ І ГАЗУ

Піндус Н. М., Чеховський С. А.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ*

Актуальною проблемою сьогодення освіти в Україні, зокрема дистанційної форми навчання, є надання освітніх послуг шляхом застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. З цією метою в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу (ІФНТУНГ) започатковано очно-дистанційні курси підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників [1,2].

Курси підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників стали підґрунтям для створення якісного комплексу навчально-методичних матеріалів та надання на сучасному рівні освітніх послуг, які об'єднані в єдиний педагогічний сценарій, створений для організації індивідуального та групового навчання з використанням дистанційних технологій, в основі яких лежать електронні курси [3].

Організація навчального процесу. Навчальний процес регламентовано трьома етапами:

Перший етап реалізовано при проходженні організаційно-настановчої сесії з очною формою навчання. В програму навчання даного етапу включено проведення занять з методичного, інформаційного та програмного забезпечення, вхідне діагностування, ознайомлення та обмін передовим досвідом у сфері професійної діяльності, консультації щодо особливостей проектування електронного курсу (ЕК) та використання програмних можливостей навчальної програми Moodle.

Другий етап – дистанційний. Основне завдання етапу-якісне забезпечення та супровід самостійної роботи слухачів з використанням технологій дистанційного навчання шляхом проведення керованої самостійної роботи слухачів використовуючи всі види консультування та здійснення поточного контролю при проектуванні електронного курсу та виконанні випускних робіт.

Третій етап – покликаний до здійснення узагальнення отриманих знань та навиків використання технологій дистанційного навчання та підведення підсумків. Дану залікову сесію організовано як очну форму навчання. Основні завдання етапу: оцінювання якості та відповідності до вимог освітніх планів і програм спроектованих електронних курсів, повнота використання можливостей програмних продуктів та технологій проектування ЕК, систематизація знань та вмінь слухачів, виявлення ступеня задоволення слухачів результатами підвищення кваліфікації. Реалізація завдань третього етапу відбувається через проведення вихідного тестування, проведення занять та консультацій, захист випускних робіт, атестацію ЕК та підсумкове анкетування.

Центром дистанційного навчання здійснюється контроль навчальних досягнень слухачів, організована методична допомога та консультування, особисте спілкування у режимі «on-line» з використанням платформи дистанційного навчання та відео конференцій. Здійснюється перевірка та апробація випускних робіт слухачів курсів підвищення кваліфікації. Обґрунтовано та виписано критерії та організовано внутрішню вузівську сертифікацію ЕК.

У результаті навчання слухачі курсів підвищення кваліфікації продемонстрували методичні розробки ЕК на високому професійному рівні. Опосередковано про якість курсів можна судити за відгуками студентів у процесі апробації викладачами та студентами створених методичних та програмних продуктів. ЕК були впровадженні в широкий спектр надання освітніх послуг для навчання студентів за освітніми програмами при підготовці фахівців для нафто-газового комплексу України.

Результати, отримані після завершення слухачами курсів підвищення кваліфікації та отримані навички впроваджено в освітній процес ІФНТУНГ при сумісному навчанні студентів на магістерській програмі в Краківській гірничо-металургійній академії (Польща), а також Навчання за програмою академічного обміну в Поморській академії м.Слупськ (Польща) [4].

Центр дистанційного навчання (ЦДН) університету тісно співпрацює з Навчально-консультаційним пунктом в м. Дрогобичі, який був створений на базі нафтового та механічного технікумів. Перебуваючи в структурі Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу випускники коледжу мають можливість продовжувати навчання в

інститутах споріднених спеціальностей для здобуття повної вищої освіти, а також в інших провідних вищих навчальних закладах України.

Принагідно зауважимо, що достатньо високий рівень бази ЕК на навчальній платформі Moodle ЦДН ІФНТУНГ спонукав до створення курсів у вільному доступі, оскільки саме цей напрямок став затребуваним, про що свідчать запити у форумах на сайті, які ми отримуємо від наших дописувачів. Є позитивні результати щодо засвоєння окремих ЕК з видачею відповідних сертифікатів як для громадян України так і для іноземних громадян. На рисунку 1, як приклад, подано фрагмент навчальної платформи Moodle, що використовується в освітньому процесі ІФНТУНГ.

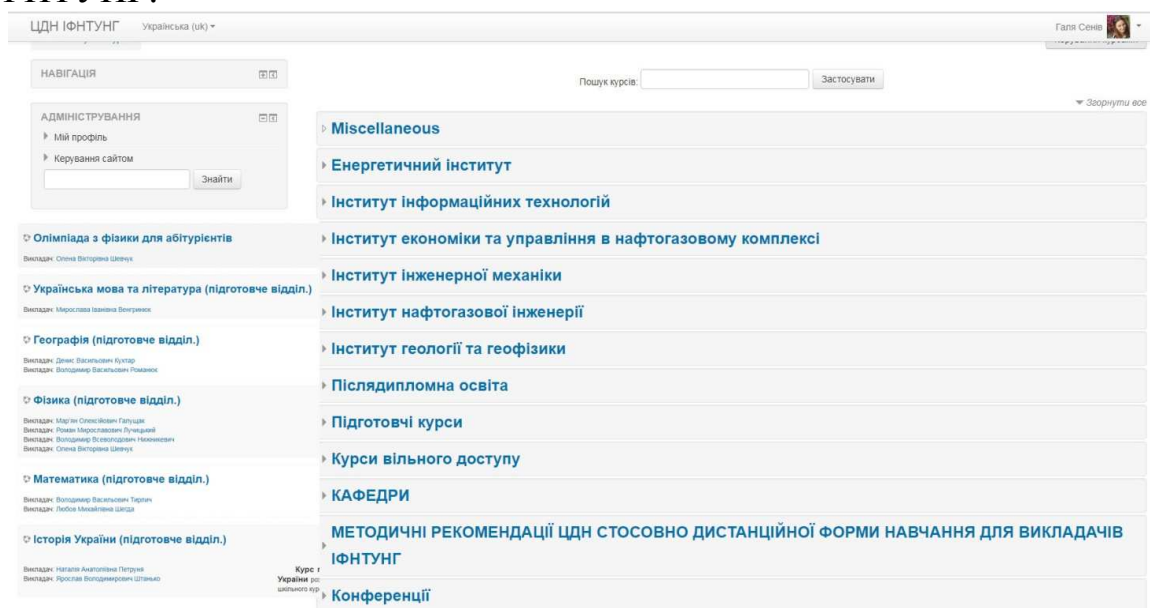


Рис. 1. Фрагмент навчальної платформи Moodle, що використовується в освітньому процесі ІФНТУНГ

В університеті широко використовується технологія дистанційного навчання при отриманні другої вищої освіти та організації навчального процесу на курсах підвищення кваліфікації. Започатковано проведення олімпіад для школярів з фізики, а також підготовчі курси для абітурієнтів та осіб, які прагнуть підвищити свої знання з математики, фізики, географії, історії України, української мови та літератури.

Наша спільна освітня діяльність зорієнтована на підготовку та формування фахівця нового покоління, здатного вирішувати економічні і соціальні проблеми підприємства, готового успішно конкурувати на ринку праці, на підвищення якості освіти як головного чинника інтегрування в європейській освітній простір [5,6].

Курси підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників ІФНТУНГ проведено за навчальними планами для очно-дистанційної форми навчання, включаючи сертифікацію ЕК.

В основу діяльність працівників Центру дистанційного навчання при проведенні даних курсів покладено реалізацію методів і засобів організаційного, методичного та програмного забезпечення при проектуванні ЕК з метою підвищення якості викладання за рахунок впровадження в навчальний процес інноваційних педагогічних технологій.

ДЖЕРЕЛА

1. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М. Технологія розробки дистанційного курсу: Навчальний посібник/За ред. В.Ю.Бикова та В.М.Кухаренка – К.:Міленіум, 2008. – 324 с.

2. Чеховський С.А., Піндус Н.М. Характеристика впровадження дистанційної форми навчання в ІФНТУНГ: Дистанційна освіта: стан і перспективи для технічних спеціальностей. Перша всеук. наук.-метод. конф. 10-12 жовтня 2012р., м. Івано-Франківськ: зб. тез доп. - Івано-Франківськ, ІФНТУНГ. 2012. С. 8-10.

3. Піндус Н.М., Сенів Г.О., Єрмолаєв Д.С. Функціональні, організаційні та освітні характеристики роботи центру дистанційного навчання: Дистанційна освіта: стан і перспективи для технічних спеціальностей. Перша всеук.наук.-метод. конф. 10-12 жовтня 2012р., м. Івано-Франківськ: зб. тез доп. - Івано-Франківськ, ІФНТУНГ. 2012.

4. Крижанівський Є.І. Галушак М.О. Чеховський С.А. Піндус Н.М., Остапів В.В. Дистанційне навчання – дієва форма міжнародного співробітництва у впровадженні інноваційних технологій у вищій школі: Міжнародний науковий вісник. Кошице, 2010, вип. 1(20) С.81-84.

5. Галушак М.О, Чеховський С.А., Піндус Н.М. Національний університет – стан і перспективи дистанційного навчання для технічних спеціальностей: Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ // Всеукраїнський науково-технічний журнал - 2013, вип.1(46).

6. Чеховський С.А., Піндус Н.М., Марчук Т.З. Перспективи розвитку дистанційного навчання для технічних спеціальностей: Метрологія та прилади / Науково-виробничий журнал. - 2013 вип. №2 І п (41) С.262-267 Харків.

МОЖЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СОСАЛС

Попель М. В.

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

Як свідчать дослідження останніх років [6, 7, 10, 9], надзвичайної актуальності набувають тенденції впровадження хмарних технологій організації доступу до програмного забезпечення, що застосовується для

підтримування різних видів колективної роботи, при здійсненні наукової і навчальної діяльності, реалізації проектів, обміну досвідом тощо. Не зважаючи на те, що формування інформаційно-освітнього середовища на базі хмарних технологій є пріоритетним напрямом розвитку саме в галузі математичної та інформатичної освіти [7, 6], і цей напрям зараз інтенсивно розвивається [6, 11, 12], все ж, в силу новизни існуючих підходів впровадження цих технологій у навчальний процес, є недостатньо вивченим з педагогічної точки зору питанням.

В освітньо-науковому середовищі навчального закладу технології хмарних обчислень використовуються для підвищення рівня організації навчального процесу, а саме для: подання сучасного змісту в системах навчання, адекватного поставленим цілям; моніторингу і оцінювання якості результатів на різних його етапах, формування нових організаційних форм навчання; створення інноваційних навчально-наукових електронних ресурсів та систем, впровадження їх у процес самостійної аудиторної та позааудиторної роботи студентів комп'ютерно орієнтованих та змішаних моделей навчання тощо [6, 4, 1, 2, 3, 5].

Перший напрямок організації доступу до програмного забезпечення у хмаро орієнтованому освітньо-науковому середовищі за моделлю SaaS пов'язаний з доступом до сервісів загального призначення. Другий напрямок пов'язаний з сервісами комунікації. Третій напрямок постачання хмаро орієнтованих сервісів стосується доступу до спеціалізованих програмних додатків, тобто тих, що можуть бути використані для навчання окремих дисциплін. Останнім часом численні пакети прикладних програм починають постачатися за моделлю SaaS, наприклад, для програмування і проектування, моделювання, опрацювання даних тощо, серед них помітне місце займає математичне програмне забезпечення, зокрема – CoCalc.

CoCalc – вільно доступний сервіс, що підтримується на сервері Університета Вашингтона. Там розташовано кластер для підтримування його роботи, що містить 288 ядер, 1.2TB оперативної пам'яті і 50TB дискового простору.

Принцип роботи в системі CoCalc побудовано на створенні індивідуальних або групових проектів, наповненні їх навчальними ресурсами та роботі з окремими ресурсами чи групою ресурсів одночасно. Також в системі передбачено моніторинг дій користувачів, що відображається в хронологічному порядку. Можлива функція збереження історії роботи за окремим навчальним ресурсом (чи проектом) як окремого користувача, так і групи користувачів [8].

За допомогою ресурсу типу course як елемента системи управління навчальними курсами здійснюється організація та контроль за процесом навчання математичних дисциплін, оцінювання навчальних досягнень групи студентів.

Безпосереднє використання ресурсу типу course не передбачає залучення до проекту інших користувачів. Власник проекту, являється одночасно викладачем, який організовує, контролює та оцінює групу студентів. Користувачі, залучені до спільної роботи над проектом, що містить навчальний ресурс типу course, мають такі ж права, як і власник (наприклад, інші викладачі).

Етапи організації роботи:

1. Створити проект та за потребою запросити до нього колег – викладачів.

2. Навчальні ресурси проекту розташувати в окремі папки.

3. Створити навчальний ресурс типу course.

Завдання можна організувати таким чином, щоб студент, обчисливши письмово певні дані, робив перевірку за допомогою побудованої ним моделі, та продовжував з нею роботу самостійно, одержавши при цьому нові результати, обчислені вже автоматично. Моделі, які створюються у CoCalc, передбачають зміну функцій, параметрів дослідження тощо. Цим можуть скористатися як студенти, для самоперевірки виконаної роботи, так і викладачі, змінюючи параметри отримувати вірні варіанти відповідей для кожного із завдань, які виконувалися студентами.

Досить цікавим інструментом в роботі викладача стане самооцінювання студентами один одного. Студенти зможуть оцінювати один одного. Оцінювання буде анонімним та організоване випадковим чином. Жоден зі студентів не має відомостей про те, кого саме він оцінює. За потреби викладач зможе обрати кількість студентів які будуть оцінювати одну роботу та встановити кінцеву дату оцінювання. При цьому дата самооцінювання студентами один одного може відрізнятися від дати та часу виконання завдань, адже остаточну оцінку викладач ставить після ознайомлення з результатами оцінювання студентів один одного.

В CoCalc можна створити спільний проект для усіх студентів курсу, в якому кожен, автоматично буде учасником проекту.

Перевага цього інструменту в економії часу викладача, оскільки для того, щоб виконати аналогічну дію вручну, треба спочатку створити проект, ввести його назву та опис. А вже потім, додавати кожного студента окремо, ввівши його електронну пошту.

Можна виокремити наступні умови організації навчального процесу з використанням CoCalc:

1. Подання навчального матеріалу має бути лаконічним, доступним і науковим.

2. Використовувати комп'ютер лише за умови, коли вивчення нового поняття потребує більшої наочності, або ж прискорить темп заняття.

3. Використання CoCalc має бути дозованим.

4. Забезпечити усі необхідні умови роботи студентів на занятті. (Не допустимо, щоб один комп'ютер використовували одночасно два студенти).

Впровадження в педагогічну практику CoCalc забезпечує перехід від репродуктивного характеру діяльності і механічного засвоєння знань студентами до надання їхній навчально-пізнавальній діяльності дослідницького спрямування. Це підвищує самостійність студентів, стимулює їх до набуття і застосування нових знань [9, с. 134].

Висновки. Використання хмарних технологій і у процесі навчання математичних дисциплін є перспективним шляхом розвитку та удосконалення цього процесу. Тому такий програмний засіб, як CoCalc, є досить перспективним щодо поліпшення якості математичної підготовки студентів. Використання системи MoodleCloud значно поліпшить роботу організації факультативного курсу «Використання CoCalc у процесі вивчення математичних дисциплін» та розширить групу методів навчання із застосуванням CoCalc.

ДЖЕРЕЛА

1. Попель М. В. Програмні засоби навчального моделювання / М. В. Попель, С. В. Шокалюк // Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-метод. конф. молодих науковців, 17-18 лют. 2011 р. – Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2011. – С. 364-367.

2. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : дис. ... к. пед. наук : 13.00.10 / Наталя Василівна Рашевська ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 244 с.

3. Семеріков С. О. Теорія і методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей [Електронний ресурс] / С. О. Семеріков, К. І. Словак // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 1 (21). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/413/369#.UvtgYIXm784>.

4. Словак К. І. Лекційні демонстрації у курсі вищої математики / К. І. Словак, М. В. Попель // Новітні комп'ютерні технології : матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції : Київ-Севастополь, 14-17 вересня 2010 р. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – С. 142-144.

5. Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних

спеціальностей : дис. ... к. пед. наук : 13.00.10 / Катерина Іванівна Словак ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2010. – 290 с.

6. Шишкіна М. П. Формування фахових компетентностей бакалаврів інформатики у хмаро орієнтованому середовищі педагогічного університету / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, І. А. Безвербний // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – Умань : ФОТ Жовтий О. О. – 2014. – Вип. 9. – ч. 2. – С. 136-146.

7. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу : сучасний стан і перспективи розвитку досліджень [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання. – 5 (37). – 2013. Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>.

8. Шишкіна М. П. Systems of computer mathematics in the cloud-based learning environment of the educational institution [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, М. В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 27 (II(14)). – pp. 75-78. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/6499/1/article-science-edu.pdf>.

9. Cusumano M. Cloud computing and SaaS as new computing platforms / M. Cusumano // Communications of the ACM. – 53.4. – 2010. – pp. 27-29.

10. Turner M. Turning software into a service / M. Turner, D. Budgen, P. Brereton // Computer. – 36 (10). – 2003. – pp. 38-44.

11. Vaquero L. M. EduCloud: PaaS versus IaaS cloud usage for an advanced computer science course / L. M. Vaquero // Education, IEEE Transactions on 54.4, 2011. – pp. 590-598.

12. Wick D. Free and open-source software applications for mathematics and education / D. Wick // Proceedings of the twenty-first annual international conference on technology in collegiate mathematics. – 2009. – pp. 300-304.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ ВНЗ

Прошкін В. В., Глушак О. М., Мазур Н. П.
Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Виклики інформатизації суспільства загалом, та освіти зокрема потребують впровадження інформаційних технологій у практику підготовки майбутніх фахівців. Оскільки застосування інформаційних технологій для науково-дослідної роботи відбувається недостатньо стрімко, навіть дещо хаотично. Це впливає не тільки на якість процесу професійної підготовки майбутніх фахівців, а й на результат – недостатність мотивації до проведення наукових досліджень та подальшого професійного розвитку. На нашу думку, це пов'язано із слабким теоретичним обґрунтуванням різних видів науково-

дослідної роботи та методики їх проведення із застосуванням сучасних засобів у вигляді інформаційних технологій.

Засобами інформаційних технологій, що сприятимуть проведенню аналізу та дослідженню як навчальної, так і наукової проблеми, є мережеві ресурси, такі як: Google Академія, електронні бібліотеки, інституційні репозиторії, наукометричні бази даних та ін. Розглянемо та охарактеризуємо ці мережні ресурси.

Google Академія дозволяє здійснювати простий та розширений пошук інформаційних матеріалів у статтях, авторефератах дисертації, дисертаціях, книгах, які опубліковані академічними виданнями, професійними асоціаціями, вищими навчальними закладами та освітніми організаціями та представлені у наукових архівах, бібліотеках, репозитаріях, сайтах наукових установ. Результати пошуку можна сортувати та фільтрувати за датами, виключати з результатів пошуку патенти та вказані цитати. Крім того, Google Академія надає можливість студентам здійснювати добірку бібліографічних посилань на корисні ресурси з подальшим їх застосуванням для порівняння, аналізу та цитування. У результаті роботи з зазначеним інтернет-ресурсом студенти будуть мати відомості про сучасний стан досліджуваної проблеми. Це, безумовно, надасть можливості виробити власне бачення не тільки проблеми, а ще й напрямів її подолання.

Важливу роль у інформаційному забезпеченні НДР студентів відіграють бібліотеки. Переважна більшість сучасних бібліотек має відкриті електронні доступи до електронних каталогів, електронних копій документів, статей, навчально-методичної літератури, електронної колекції газет, карт, інформаційно-довідкових матеріалів та, іноді, до інформаційно-наукових баз даних. Прикладами бібліотек, які надають такі послуги є: Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua>), Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В.О. Сухомлинського (<http://dnrb.gov.ua/ua/>), Національна бібліотека України ім. Ярослава Мудрого (<http://www.nplu.org/>), Наукова бібліотека Національного університету «Києво-Могилянська академія» (<http://www.library.ukma.edu.ua/>), Бібліотека Київського університету імені Бориса Грінченка (<http://library.kubg.edu.ua/>). Переважна більшість бібліотек навчальних закладів та наукових установ відкриває доступ до інституційних репозиторіїв, які представлені електронним архівами, що містять результати наукових досліджень співробітників установи: автореферати дисертацій та дисертації; наукові статті, тези, матеріали наукових конференцій, наукову та навчально-методичну літературу тощо. Прикладами електронні репозиторіїв є <http://ageconsearch.umn.edu/>, <http://www.ams.org/publications/publications>, <http://arr.chnu.edu.ua/jspui/>, <http://cogprints.org/>.

Невід'ємною складовою для реалізації методів образної картини є робота з наукометричними базами даних. Під наукометричною базою

даних розуміють бібліографічну і реферативну база даних з інструментами для відстеження цитованості статей, опублікованих у наукових виданнях. Найбільш відомими прикладами наукометричних баз даних є: Index Copernicus, Scopus, Web of Science тощо. За допомогою даних ресурсів студенти мають можливість переглядати зміст журналів та анотації до публікацій, здійснювати простий та розширений пошук по вмісту бази даних, ознайомитися з іншими публікаціями будь-якого автора з довільної галузі знань.

Ефективною технологією для здійснення деяких етапів наукового пошуку є застосування у науково-дослідній роботі технологій віртуального спілкування. Так, ВікіВікі передбачає колективне створення здобувачами ступеня вищої освіти глосарія, словника, довідника, термінологічного покажчика, атласу, енциклопедії та ін. Так, на думку науковців з метою організації наукової та педагогічної діяльності застосування ВікіВікі можливе в таких напрямках: спільне створення документів, презентацій, есе, поем та інших творів; спільне створення мережеских відгуків або рецензій на студентські роботи; створення анотацій, коментарів, зауважень до тексту; створення бібліотеки прикладів, порад, посилань на навчальні матеріали; розповсюдження інформації, обмін інформацією між здобувачами та викладачами [1].

Проведення Веб-конференцій та вебінарів дозволяє представляти результати наукового пошуку за допомогою онлайн-презентації, спільної роботи з контентом, спільного перегляду онлайн ресурсів, відеофайли, зображення, які сприятимуть аналізу наукової теми. Такий тип віртуального спілкування доцільно застосовувати наприкінці опанування змістового модуля чи усього курсу навчальної дисципліни, адже колективне обговорення в специфічному полі сприятиме глибокому засвоєнню та осмисленню теми.

До найбільш популярних інформаційних ресурсів мережі Інтернет, які ефективно застосовують у освітньому процесі є LearningApps, Gloster, Merlot II та ін., які надають можливість навчати здобувачів ступенів вищої освіти за допомогою невеликих інтерактивних мультимедійних модулів, що створюються викладачем в Інтернеті й інтегруються в освітній контент.

Ефективними для організації науково-дослідної роботи студентів у ВНЗ виступають онлайн-сервіси для створення й зберігання презентацій, зокрема й із застосуванням скрайбінгу: Prezi, Moovly, PowToon, сторітейлінгу: ZooBurst, StoryBird, UtellStory. Застосування карт пам'яті, інфографіки, інтерактивних постерів виготовлених, напр., у середовищах Bubbl.us, FreeMind, Gloster, Padlet та ін. надає змогу демонструвати результати науково-дослідної роботи на загал, проводити метод «мозкового штурму» з вирішення наукового завдання. Оскільки, у середовищі ментальних карт користувачу надається можливість створити карту пам'яті, яка в подальшому може використовуватися для узагальнення шляхів пошуку вирішення наукової

проблеми, для обговорення й сумісного редагування на практичних заняттях.

Проблеми інформатизації освітнього процесу актуалізують питання інформаційних технологій у процес науково-дослідної роботи. На нашу думку, найбільш доцільною для застосування у науковій діяльності студентів є такі інформаційні технології: Google Академія, електронні бібліотеки, інституційні репозиторії, наукометричні бази даних, технологій віртуального спілкування (ВікіВікі, вебінари та веб-конференції), онлайн-сервіси для створення й зберігання презентацій, застосування карт пам'яті, інфографіки, інтерактивних постерів.

ДЖЕРЕЛА

1. Гуревич Р. С., (2012). Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті: монографія. Львів: Сполом, 2012. – С. 149.
2. Прошкін В. В., (2017). Освітні веб-ресурси в професійній підготовці майбутніх учителів. *Освітологічний дискурс*. № 1-2. 183-197.
3. Прошкін В. В., Глушак О. М. та Мазур Н. П., (2017). The modern trends in future foreign language teachers' training to ict usage in their future career *The Modern Higher Education Review*. 2. 141-150.

СУЧАСНИЙ СТАН ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ ТА В ЄВРОПІ

Пучков І. Р.

Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

Популярність змішаного навчання в Сполучених Штатах Америки, так само як і в Європі, обумовлена не лише можливістю підвищити ефективність освітнього процесу за рахунок оптимального поєднання переваг, що надаються традиційним навчанням та дистанційними технологіями, але й економічними чинниками, зокрема скороченням витрат за рахунок вибору «сучасних» способів надання інформації для вирішення поставлених завдань, розміщенням навчальних матеріалів в мережі інтернет, використанням систем управління освітнім контентом, електронної пошти тощо [1].

Впровадження змішаного навчання почало практикуватися досить давно, близько 20 років тому; саме в ті часи розпочалися щорічні конференції, присвячені цій новій педагогічній технології, які набули неабиякої популярності серед науковців світу. Яскравим прикладом таких конференцій є щорічна міжнародна науково-практична конференція, присвячена змішаному навчанню, організаторами якої виступає Консорціум Слоана [2]. Ця конференція проводиться вже упродовж 14 років, і присвячена питанням організації освітнього процесу у рамках

змішаного навчання, проблемам і труднощам, що виникають при впровадженні цієї педагогічної моделі, а також перспективам розвитку змішаного навчання у вищій освіті. Як засвідчує історія конференції, її учасниками і організаторами є представники університетів Сполучених Штатів Америки, що використовують змішане навчання в освітньому процесі. У 2017 році її учасниками стали такі вчені як Л. Брайант (Рочестерський технологічний інститут (RIT)), К. Херманн (Університет Фенікса), К. Ліндер (Орегонський державний університет), К. Томпсон (Університет Центральної Флориди), Р. Мелтон (Державний університет Теннессі), Д. Маллой (Південно-західний Теннессійський коледж).

Вчені зазначали, що змішані курси і програми продовжують набирати оберти і розвиватися в університетських містечках, але нажалі не завжди є час або ресурси, щоб стратегічно планувати майбутні змішані ініціативи на рівні університетів. Також вчені вказували, що необхідно обмінюватись досвідом ефективного використання потенціалу змішаного навчання. Обговорювались навчальні успіхи і проблеми, показники якості, визначались перспективи розвитку на наступні п'ять-десять років. Учасники і доповідачі отримали можливість брати участь у форумі для обговорення найкращих прикладів проведення занять за змішаною формою навчання. А саме Е. Кунц (Державний університет Пенн) Демонстрував дослідження реалізації взаємодії студентів за допомогою використання онлайн відео, розглядав можливості голосових чатів та ігрових прийомів у навчанні.

Слід зазначити, що в більшості університетів та коледжів працюють факультети та підрозділи які займаються розробкою відео-лекцій. Так команда Learning Science в лабораторії інновацій WR Berkley Innovation Labs прагне розробити навчальні відео-лекції, які виходять за межі лише надання інформації, вони спрямовані ще й на соціальну підтримку студентів [1].

В Європі спостерігається зростання змішаного навчання на загальному європейському рівні. Останнім часом можна констатувати факт, що змішане навчання зросло за останній рік на 10%. Так в Португалії аудиторні заняття є самою розповсюдженою формою навчання. І нажалі змішана форма навчання тут помітно поступається очній формі освіти. В Британії ситуація протилежна: змішана форма навчання охоплює 53% навчального процесу. Німеччина, навпаки, віддає перевагу індивідуальним заняттям (тьюторату) та коучингу (54% співробітників скористалися цією формою навчання) і для неї характерний найнижчий відсоток в Європі аудиторних занять. Франція відстає від інших європейських країн за трьома формами професійного навчання: дистанційного, змішаного навчання і тьютората (коучингу). Але ці показники показують позитивну

динаміку, що характерно, зокрема, для змішаного навчання. Наприклад, змішане навчання зросло на 9% в минулому році, а тьюторат (коучинг) виріс лише на 7% [3].

Відкритий університет Великої Британії [4] був заснований в 1969 році як незалежний навчальний заклад для надання «другої» можливості здобути або продовжити свою освіту дорослим людям, які працюють. Сьогодні Відкритий університет представлений в 30 країнах світу. У Великій Британії він має 13 навчальних центрів. За якістю навчання входить до п'ятірки кращих. В університеті за змішаною та дистанційною формами навчаються 225 тис. студентів. При Лондонському університеті створено спеціальний проект – London University «External Programme» [5]. Це окремий підрозділ, що займається дистанційними програмами. Відкритий університет Великої Британії зарекомендував себе як світовий лідер нетрадиційної освіти. За зразком Відкритого університету Великобританії навчальні заклади аналогічного типу були створені в Канаді, Австрії, Іспанії, Пакистані, Нідерландах, Туреччині, Індії, Ізраїлі тощо [6].

На сьогодні єдиним державним університетом в Німеччині, який пропонує широкий спектр різних програм дистанційної та змішаної форми навчання, є Університет заочного навчання в Хагені (FernUniversität in Hagen) – [7] федеральна земля Північний Рейн-Вестфалія. Університет пропонує програми для першого та другого циклів навчання (бакалаврські, магістерські), які є справжньою альтернативою очній освіті; має право приймати захисти кандидатських і докторських дисертацій; також пропонує змішані програми для професійного або особистого розвитку. Університет надає освітні послуги більше 50.000 студентам на рік. Однак диплом про вищу професійну освіту одержують не більше 20% у результаті великого відсіву студентів, що не витримують високих освітніх вимог.

Інші державні університети в Німеччині пропонують, як правило, лише очну (денну) форму навчання на бакалаврських, магістерських, аспірантських програмах. Окремі державні університети в Німеччині пропонують невелику кількість (часто лише 1-3) програм дистанційного навчання або змішаного навчання за деякими спеціальностями [6].

Національний центр дистанційного навчання Франції [8], заснований ще у 1939 році, надає освітні послуги мешканцям Франції та франкомовних країн. В рамках національної політики розвитку інформаційних та комунікаційних технологій в освіті під проводом та за фінансування Міністерства національної освіти та Міністерства вищої освіти та досліджень у 2003-2005 роки були створені Тематичні Електронні Університети (UNT) – це асоціації, які об'єднують університети, вищі школи, дослідницькі заклади та інколи приватних

партнерів, кожен з цих учасників може одночасно бути членом одного або кількох UNT. Наразі існує 7 таких університетів. Діяльність UNT спрямована на каталогізацію існуючих ресурсів, створення та поширення нових ресурсів, сприяння вдосконаленню педагогічної практики та впровадженню нових інформаційних технологій в навчальні процеси, сприяння успішності студентів шляхом надання в розпорядження їх та їхніх викладачів сучасних електронних навчальних інструментів та ресурсів, поширення на міжнародному рівні інформації про ресурси французьких навчальних закладів з метою розповсюдження французької вищої освіти [6]. Навчатися можна повністю дистанційно або за змішаною системою, тобто періодично брати участь в роботі навчальних груп, але іспити проходять в приміщеннях університетів за встановленим графіком. В більшості випадків для того, щоб мати доступ до ресурсів, треба бути прийнятим на навчання та отримати код доступу.

Отже ефективність змішаного навчання заснована на тому, що студенти самі відчувають вмотивованість подальшого навчання, а не піддаються тиску з боку викладачів. Вони мають можливість працювати з навчальними матеріалами в індивідуальному режимі. Послідовне виконання контрольних-діагностичних завдань і випускної роботи, а також підтримка у всіх питаннях з боку викладача-координатора забезпечує планомірне та якісне засвоєння знань.

Таким чином, можна зробити висновок, що змішана форма навчання є провідною тенденцією в освітній політиці та практиці в Сполучених Штатах Америки та в Європі. До того ж, форми змішаного навчання на сучасному етапі розвитку досягли високого рівня підготовки студентів, що повністю відповідає встановленим світовим вимогам щодо змісту, умов та вартості навчання. Слід також зазначити поширення використання змішаної форми навчання, що в цілому відповідає загальносвітовим тенденціям.

ДЖЕРЕЛА

1. OLC Accelerate 2017 - Program Schedlue URL: https://onlinelearningconsortium.org/attend-2017/accelerate/program/all_sessions/ (дата звернення: 10.02.2018).
2. Online Learning Consortium URL: <https://onlinelearningconsortium.org/attend-2017/> (дата звернення: 10.02.2018).
3. Основні тренди професійного навчання в Європі URL: <http://liftzvar.com.ua/uk/content/osnovni-trendy-profesiynogo-navchannya-v-yevropi> (дата звернення: 10.02.2018).
4. The Open University URL: <http://www.open.ac.uk> (дата звернення: 10.02.2018).

5. University Of London URL: <http://www.londoninternational.ac.uk> (дата звернення: 10.02.2018).

6. Світовий досвід організації та розвитку університетської системи дистанційного навчання URL: https://kneu.edu.ua/userfiles/education2_0/13-4713_verstka%281%29.pdf (дата звернення: 10.02.2018).

7. FernUniversitat in Hagen URL: <http://www.fernuni-hagen.de> (дата звернення: 10.02.2018).

8. les sites CNED URL: <http://www.cned.fr> (дата звернення: 10.02.2018).

ГЕНЕРУВАННЯ МЕТОДОМ ШАБЛОНІВ ВПРАВ ПО ВЗАЄМНОМУ РОЗТАШУВАННЮ ПРЯМИХ У ПРОСТОРИ

Радченко С. П.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Вступ. За допомогою ідей, закладених у метод шаблонів, запропонований в [1] для систем лінійних алгебраїчних рівнянь, був розроблений алгоритм генерування вправ з аналітичної геометрії різного змісту. Мова йде про вправи, побудовані за стандартною схемою зі змінними числовими коефіцієнтами та призначеними для закріплення теоретичного матеріалу шляхом багаторазового повторення процедури розв'язування вправ за подібним алгоритмом. Підготовлені методом шаблонів вправи мають бездоганний вигляд з точки зору поліграфії і сприймаються студентом як книжковий варіант навчального матеріалу. Процедура отримання контрольних завдань проста і займає мінімум часу та зусиль. Числові коефіцієнти вибираються випадковим чином, тому кількість різноманітних варіантів завдань є значною.

Постановка задачі. Дослідити можливості методу шаблонів для нових класів геометричних завдань з метою отримання методичного інструменту генерування вправ для самостійної роботи та модульного контролю.

Мета дослідження. Побудувати алгоритм використання методу шаблонів для формування текстів геометричних вправ у форматі редактору TeX.

Основна частина.

Розглянемо деякі види геометричних вправ, пов'язані певним чином з системами лінійних алгебраїчних рівнянь. Задача №1. «Взаємне розташування прямих у просторі». З точки зору аналітичної геометрії взаємне розташування прямих у просторі залежить від коефіцієнтів рівнянь, у яких задані прямі. Якщо мова йде про генерування вправ, то можна наперед домовитись про певний набір комбінацій типів рівнянь та геометричного результату. Наприклад, пряма у просторі може бути задана

канонічним рівнянням або двома рівняннями площин, що перетинаються. Таким чином, ми маємо три варіанти умов: а) обидві прямі задані канонічними рівняннями; б) обидві прямі задані рівняннями площин, що перетинаються; в) прямі задані різними рівняннями. Тому потрібно скласти схему для трьох різних шаблонів. У кожному шаблоні діє власний алгоритм побудови вправи. Оскільки ми наперед знаємо, якою повинна бути відповідь, то умови підібрані таким чином, щоб ця відповідь була отримана. Очевидно, що спосіб «зшивання» текстових, числових даних та службових слів вправи унікальний для кожного шаблону. Варіювання типами вправ щодо умов задання прямих та результатів досягається засобами програми Excel і виконується автоматично. У підсумку ми маємо перелік завдань з перетину прямих у просторі, які розташовуються у підсумковому документі випадковим чином. Результат формується у середовищі редактору TeX у форматі PDF. Передбачені, як завжди, два варіанти текстів: для студента та для викладача. Час підготовки нового пакету завдань – приблизно дві хвилини з мінімумом зусиль для користувача запропонованого дидактичного інструменту.

Загальна схема алгоритму виглядає у скороченому вигляді наступним чином. Спочатку з'ясовується питання про можливий перетин прямих. У цьому випадку ми повинні надати координати точки перетину прямих. Якщо прямі не перетинаються, то потрібно вибрати один з двох варіантів: або прямі паралельні, або вони мимобіжні. Враховуючи навчальних характер вправ, потрібно забезпечити керування процесом вибору характеру завдання у певних пропорціях. Це забезпечується умовними переходами у комітках вибору. Наприклад, 15 відсотків вправ – прямі паралельні; 35 відсотків вправ – прямі мимобіжні; всі інші вправи – прямі перетинаються. Очевидно, що у будь-якому випадку студент повинен перевірити випадок перетину прямих, обчисливши визначник третього порядку. У шаблоні для створення вправ по цій темі все це, звісно, відбувається в автоматичному режимі, оскільки умова задачі є наслідком задання результату. В середовищі редактора Excel фрагмент побудови однієї з умов вправ та вигляд в TeX є приблизно такими:

$\left\{ \begin{array}{l} 29x + 31y + 41z = -15, \\ -6x - 2z = -2, \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 19x + 8y + 14z = -18, \\ 23x + 10y + 17z = -35. \end{array} \right.$
---	--

Пряма L_1 :

$$\begin{cases} 29x + 31y + 41z = -15, \\ -6x - 2z = -2, \end{cases}$$

Пряма L_2 :

$$\begin{cases} 19x + 8y + 14z = -18, \\ 23x + 10y + 17z = -35. \end{cases}$$

Висновок: у результаті дослідження питання про найбільш оптимальний спосіб побудови шаблонів для отримання відформатованих текстів вправ на тему взаємного розташування прямих у просторі для виконання студентами у процесі самостійної роботи та модульного контролю. Результатом побудови шаблонів для реалізації методу буде збільшення зручності сприйняття студентських матеріалів, пов'язаних з розв'язуванням вправ з аналітичної геометрії.

ДЖЕРЕЛА

1. Радченко С.П. Дидактичний метод шаблонів при вивченні систем лінійних алгебраїчних рівнянь // Всеукраїнська науково-практична конференція «Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності» — 18-19 травня. 2017 року. с. 73-76.

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З РЕКЛАМИ ТА ЗВ'ЯЗКІВ З ГРОМАДСЬКІСТЮ

Сабліна М. А.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Вступ. Сучасна освіта вимагає певних змін щодо нових способів, форм і методів проведення занять, що дозволить уникнути розбіжностей між характером та змістом теоретичного матеріалу і глибиною розуміння його студентом. У ВНЗ існують проблеми щодо ефективного запам'ятовування навчального матеріалу під час лекційних занять, оскільки студенти гірше сприймають лекцію, якщо вона викладена без візуального супроводу усної подачі інформації. Завдяки зануренню сучасних методик в інноваційні технології нова інформація буде не тільки краще сприйматися, але й ефективніше засвоюватися студентами [1, с.288].

Аналіз останніх досліджень свідчить, що питання впровадження інноваційних підходів у вищій школі розглядаються у працях В. Андрущенка [2], І. Дичківської [3], В. Кременя [4], В. Лугового [5], В. Морозова [6] та ін.

Мета дослідження. Уточнити сутність поняття «інновація» та особливості окремих інноваційних методів навчання майбутніх фахівців.

Основний виклад матеріалу. Дослідження, які проводяться у галузі підготовки майбутніх фахівців сфери реклама та зв'язки із громадськістю дають змогу визначити низку суперечностей, зокрема між:

— вимогами суспільства до професійної компетентності майбутніх фахівців та рівнем знань, умінь і навичок випускників вищих навчальних закладів;

- зростання вимог до теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців з реклами та зв'язків із громадськістю і недостатнім рівнем готовності викладачів до використання інтерактивних технологій під час проведення заняття;

- значною кількістю розроблених онлайн-додатків для створення інтерактивних вправ та відсутності методики використання інтерактивних онлайн-додатків та ефективного застосування їх у професійній діяльності.

Подолання цих суперечностей можливе за умови оновлення змісту, методики та психологічного супроводу професійної підготовки в Україні, що є стратегічними завданнями, продекларованими у Національній доктрині розвитку освіти та програмі Кабінету Міністрів України щодо її реалізації.

Саме інтерактивні технології надають можливість підвищити пізнавальну активність, посилити діяльнісний підхід та особистісно-орієнтований підходи у навчанні, а також сприяти формуванню професійної компетенції майбутніх фахівців з реклами та зв'язків з громадськістю. Інтерактивні технології досить швидко були визнані вченими як дієвий засіб впровадження інноваційних освітніх технологій в навчальний процес.

Інновація може розумітися і як інноваційна діяльність, і як процес, спрямований на досягнення певних результатів.

Під інноваційною освітою розуміють галузь, яка постійно оновлюється знаннями, технологіями, засобами навчання, організаційними та управлінськими підходами. Отже інновація освіти – цілеспрямований процес змін, що ведуть до модифікації мети, змісту, методів, форм навчання й виховання, адаптації процесу навчання до нових вимог [7, с.183].

Викладачі Київського університету імені Бориса Грінченка під час навчання студентів спеціальності «реклама і зв'язки з громадськістю» активно застосовують інноваційні методики з використанням інтерактивних технологій, а саме: m-learning (мобільні технології навчання), E-learning (електронне навчання), Моос (відкриті контенти освітніх онлайн-курсів), Flipped classrooms (перевернуте навчання), Moodle (система дистанційного навчання).

Саме інноваційні технології надають можливість підвищити пізнавальну активність, посилити діяльнісний підхід та особистісно-орієнтований підходи у навчанні, а також сприяти формуванню професійної компетенції майбутніх фахівців з реклами та зв'язків з громадськістю. Для максимальної ефективності запровадження інтерактивних технологій у процесі підготовки майбутніх фахівців із реклами і зв'язків з громадськістю варто виходити із встановлених галузевих державних стандартів та компетенцій майбутніх фахівців.

Висновки. Таким чином, методи та технології інтерактивного навчання доцільно впроваджувати та застосовувати при проведенні занять в аудиторії або за її межами в процесі організації навчального процесу вищого навчального закладу, зокрема при вивченні дисципліни «Інформаційні технології навчання».

Перспективи подальших досліджень. Актуальним напрямком подальшого висвітлення порушеної теми є дослідження проблеми навчання фахівців на основі досліджень в контексті компетентнісного підходу, а також вивчення найбільш ефективних інноваційних методів, що можна використати для підготовки фахівців гуманітарної сфери.

ДЖЕРЕЛА

1. Сабліна М. А. Інтерактивне середовище learningapps як інструмент викладу теоретичного матеріалу в процесі фахової підготовки студентів / М. А. Сабліна. // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – 2017. – №3. – С. 288–294.
2. Андрущенко В. Європейський педагогічний досвід та національний досвід: гармонізація пріоритетів /В.Андрущенко // Вища освіта України. – 2014. – №3. – С.5-11.
3. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник / І.М.Дичківська. – К.: Академвидав, 2004. – 352с.
4. Феномен інновацій: освіта, суспільство, культура: монографія / [Ред.кол.: В.Г.Кремень, В.В.Ільїн, С.В.Пролеєв]; за ред. В.Г.Кременя; – К.: Пед. думка. – 2008. – 470с.
5. Луговий В.І. Управління якістю викладання у вищій школі: теоретико-методологічний і практичний аспекти / В.І.Луговий // Психолого-педагогічні засади проектування інноваційних технологій викладання у вищій школі: монографія / [авт. кол.: В.Луговий, М.Левшин, О.Бондаренко та ін.; за ред. В.П.Андрущенка, В.І. Лугового]. – К.: «Педагогічна думка», 2011. - 260с. – розд.1, [підрозд.1.1]. – С.5-34.
6. Морозов В. Філософія впровадження інновацій у педагогічний процес./ В.Морозов// Вища освіта України. – 2014. - № 2. – с. 36-39.
7. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К: Кондор, 2011. – 628с.

ПРО ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ГРАФІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

Семеніхіна О. В.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

Сучасна освіта характеризується інтенсифікацією навчального процесу, що обумовлено різними чинниками, з-поміж яких – активний розвиток інформаційних технологій та експоненціальне зростання інформаційного контенту. Тенденції гуманізації, глобалізації,

інтернаціоналізації, фундаменталізації, інноваційності, інформатизації, кроскультурності актуалізують проблему формування академічної культури педагогів-дослідників в умовах цифрового творчого середовища, що характеризується поєднанням ІКТ, інтелектуальних систем, людської сенситивності і контекстуального досвіду й уможливорює творче самовираження засобами цифрових технологій [1].

Водночас постійне збільшення інформаційного наповнення курсів часто відлякує суб'єктів навчання обсягами матеріалу, який треба опанувати. Опитування вчителів та викладачів навчальних закладів різних рівнів виявило, що через великі обсяги навчального матеріалу суб'єкти навчання часто відмовляються читати довгі тексти і ведуть пошук відповідей на поставлені запитання в межах однієї сторінки (екрану). Якщо ж інформація не привернула увагу, то вона, як правило, залишиться не вивченою.

Описана ситуація виокремила в освіті тренд глибокої інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій, технологій унаочнення та полісенсорного подання різного роду інформації, в тому числі і навчального матеріалу. Наочний образ (візуальна модель знань) набуває статусу повноцінної інформаційної одиниці, а це обумовлює, зокрема, такі суперечності:

- запозичення технологій візуалізації зі сфери реклами й бізнесу, калькування інформаційних образів та побудова прямих аналогій, поява стереотипів, шаблонних прикладів у сфері освіти з відсутністю їх інтелектуального підґрунтя щодо впровадження у навчальний процес;
- пряме ототожнення методик візуалізації навчального матеріалу з предметом інформатики та занепад ідеї формування творчої особистості суб'єкта навчання, який в умовах сьогодення обмежується використанням вивченого програмного забезпечення у галузі комп'ютерної графіки;
- виникнення понятійного дисонансу (ототожнення термінів «графіка», «наочність», «візуалізація», «інфографіка» тощо) та потреба у цілісності та наступності навчального процесу через уточнення і розмежування дефініцій;
- активне впровадження в освітній процес візуальних, когнітивно-візуальних технологій навчання та недостатня розробленість теоретико-методичних основ формування спеціальної культури візуалізації навчального матеріалу у суб'єктів навчального процесу;
- активне використання візуальної комунікації в межах вивчення різних дисциплін та відсутність відповідних навичок візуалізації у фахівців і передусім у вчителів, що негативно впливає на загальну професійну компетентність майбутнього фахівця.

Наведені суперечності обумовлюють важливість формування особливої, інтелектуально-графічної [2], культури візуалізації.

Сприймаючи таку культуру як сукупність знань, умінь, цінностей та уявлень, що дозволяють самостійно засвоювати одиниці навчального матеріалу через наочно-образні (візуальні) моделі знань, вважаємо, що така культура має формуватися системно і цілісно з акцентами на інтелектуальній, логічній, образній і графічній пізнавальних сферах й орієнтуватися на метапредметні результати навчання.

ДЖЕРЕЛА

1. Семеног О.М. Формування академічної культури майбутніх педагогів-дослідників в умовах цифрового творчого середовища як наукова проблема // О.М. Семеног О.В. Семеніхіна,, Д.С.Безуглий // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т.62. – № 6. – С. 240- 251.

2. Аранова С.В. Интеллектуально-графическая культура визуализации учебной информации в контексте модернизации общего образования // Педагогические науки. Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2017. № 5. С.9-16

GOOGLE-ФОРМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНЮВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Скоробрещук Г. М.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Стратегічною задачею української освіти є приведення її до світових стандартів. Для реалізації визначеної стратегії пріоритетним завданням сьогодення є забезпечення високоякісної освіти на всіх її етапах і рівнях, оцінювання її результативності та управління якістю [7].

Низка науковців (О. Григрош [1], Ю. Зінківський, Г. Мірський [2, 13-14]) узагальненим критерієм якості вищої освіти визначають професійну компетентність студентів, яка полягає у володінні усіма компетенціями, необхідними для виконання професійних завдань, і, яку слід визначати через процедуру оцінки якості їх підготовки. Основними підходами до вимірювання компетенцій є оцінювання на початку, в процесі та в кінці навчання. Такий підхід дає можливість управляти процесом формування компетенцій, здійснювати коригуючий вплив [3, 74].

Отже, одним з ключових місць в процесі управління якістю у вищій освіті займає процедура оцінювання, яка сприятиме інформаційно-аналітичному забезпеченню прийняття управлінських рішень. Підвищує актуальність питань оцінювання той аспект, що для забезпечення якості потребує постійного оцінювання якості вхідних ресурсів, чинників, процесів, проміжних та вихідних результатів. Використання широкого

різноманіття інструментів оцінювання дає можливість вживати заходів з підвищення якості ресурсів, результатів та процесів освітньої діяльності. Різноманіття зацікавлених осіб, так званих «стейкхолдерів», також виступає одним з чинників урізноманітнення напрямків проведення оцінювання та використання їх результатів [3, 73-74].

Провідні українські вчені (С. Калашнікова, В. Луговий, Ю. Рашкевич, Ж. Таланова тощо [4; 6]) наголошують, що дієвим інструментарієм щодо забезпечення якості для української вищої освіти є, зокрема, імплементація систем внутрішнього забезпечення якості відповідно до Стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості у Європейському просторі вищої освіти (ESG), якій містить перелік стандартів та рекомендацій для вищих навчальних закладів.

Одним із принципів внутрішнього забезпечення якості, який зазначається в Стандартах і рекомендаціях щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти [8, 15], є інформаційний менеджмент, який полягає у ефективному процесі збору, аналізі і використанні відповідної інформації, зокрема, рівень досягнень та успішності студентів, для прийняття рішень та ефективного управління.

В процесі розвитку інструментів забезпечення якості європейські зацікавлені сторони признали необхідність активної участі студентів у всіх її аспектах [5]. Для збору інформації можуть використовуватися різні методи, але, важливо, щоб до надання й аналізу інформації та планування подальших заходів були залучені, зокрема, студенти. Крім того, залучення студентів до всіх етапів оцінювання сприяє розвитку компетенції оцінювання, особливо, самооцінювання [3, 76].

Одним із механізмів отримання зворотньому зв'язку від студентів та їх самооцінювання є проведення он-лайн опитування.

Серед низки інструментів, призначених для такої цілі, одним із найкращих для он-лайн опитування є Google-форми, які дають можливість створювати запитання різних форматів. Крім того, Google-форми мають, зокрема, наступні переваги:

- відповіді кожного респондента автоматично зберігаються у формах, що дає можливість для детального аналізу відповіді кожного респондента;
- статистика відповідей автоматично зберігається у вигляді зведених форм, представлених у вигляді діаграм, гістограм тощо, що, за необхідністю, дає можливість швидкого аналізу даних;
- наявна можливість представлення відповідей всіх респондентів у вигляді електронної таблиці Google, яка має схожий до електронних таблиць MS Excel, LibreOffice Calc інтерфейс та інструментарій, що дає можливість для подальшого опрацювання та аналізу отриманих результатів.

Впроваджуючи європейські рекомендації у практику управління процесом забезпечення якістю вищої освіти з наголосом на визначення рівня компетентності студентів та, визначаючи важливість їх самооцінювання, у статті продемонстровано приклад застосування он-лайн інструменту Google-форми.

Зокрема, опитування проводилось серед студентів 2-го курсу Київського університету імені Бориса Грінченка, спеціальності «Дошкільна освіта», денної форми навчання після завершення вивчення дисципліни «ІКТ в галузі «Освіта»».

Загальна мета проведеного опитування - аналіз ефективності змісту навчальної робочої програми дисципліни «ІКТ в галузі «Освіта»», одним із індикаторів якої є оцінки індивідуальних досягнень з розвитку ікт-компетентності майбутніх вихователів методом їх самооцінювання.

Отже, студентам було запропоновано визначити чи покращився їхній рівень ікт-компетентності завдяки навчальній програмі дисципліни «ІКТ в галузі «Освіта»», а також оцінити рівень ікт-компетентності до і після вивчення дисципліни. Результати опитування студентів представлено на рис. 1 та рис. 2 відповідно.



Рис.1. Результат самооцінювання студентів щодо зміни рівня ІКТ-компетентності

Отримані результати опитування, представлені у вигляді діаграми на рис. 1, дають можливість зробити швидкий аналіз та говорять про те, що переважна більшість студентів (91, 5 %) засвідчила про покращення свого рівня ікт-компетентності завдяки виконанню навчальної програми дисципліни «ІКТ в галузі «Освіта»».



Рис.2. Результати самооцінювання студентів рівня ІКТ-компетентності до і після вивчення дисципліни «ІКТ в галузі «Освіта»»

Швидкий аналіз гістограм (рис. 2) також свідчить про покращення рівня ікт-компетентності завдяки виконанню програми дисципліни «ІКТ в галузі «Освіта»».

У даній публікації запропоновано зупинитися лише на тій знахідці, що була отримана за результатами швидкого опитування та з метою швидкого аналізу ефективності змісту навчальної робочої програми дисципліни «ІКТ в галузі «Освіта»» з використання інструменту Google-форми. Для подальшого опрацювання та аналізу отриманих результатів планується проаналізувати результати окремих респондентів, а також використати результати опитування, збережені у таблиці Google.

Слід визнати, що опитування стосувалося виключно для самооцінювання загальної ІКТ-компетентності. Для більш глибокого аналізу ефективності змісту навчальної робочої програми дисципліни пропонується проводити самооцінювання студентів із застосуванням матриці компетенцій та їх характеристик, виходячи із мети, завдань, змісту навчальної робочої програми та відповідно до змісту практичних та лабораторних робіт, що пропонує кожний викладач для виконання в межах дисципліни.

Висновок. Google-форми є зручним та ефективним інструментом для проведення опитування студентів, а також інших стейкхолдерів, з метою оцінювання складових якості вищої освіти задля її забезпечення.

ДЖЕРЕЛА

1. Григораш О.В. К вопросу улучшения качества подготовки студентов / О.В. Григораш // Alma mater. Вестник высшей школы. – 2013. – № 3. – С. 71–75.
2. Зінковський Ю., Мірських Г. Креативність – фрактал сучасної парадигми вищої технічної освіти / Ю. Зінковський, Г.Мірських // Вища освіта України. – 2007. – № 4. – С. 11–17.

3. Ільницький Д. Управління якістю університетських компетенцій: від самооцінювання до міжнародних порівнянь / Д. Ільницький // Міжнародна економічна політика. – 2017. – № 1 (26). – С. 72-98.
4. Луговий В., Таланова Ж. Якість вищої освіти в Україні: проблеми забезпечення та визначення / В.І. Луговий, Ж.В. Таланова // Вища освіта України: Тематичний випуск «Європейська інтеграція вищої освіти України в контексті Болонського процесу» – 2013. – № 3 (додаток 2). – 256 с. – С. 6–10.
5. Повышение качества высшего образования. Обзор проектов Темпус. – 2009. – 51 с.
6. Правові засади реалізації Болонського процесу в Україні: монографія / [за заг. ред. В. Лугового, С. Калашнікової.] – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети». – 2014. – 156 с. – С. 65– 95.
7. Скубашевська О. Мовні стратегії інноваційної освіти / О. Скубашевська // Вища освіта України. – 2007. – № 4. – С. 51–55.
8. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). – К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2015. – 32 с.

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Соколова Ю. І.

*Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний
університет», м. Слов'янськ*

На сьогодні українська вища освіта, зокрема підготовка вчителів початкових класів, знаходиться на етапі оновлення, що зумовлено інтеграцією в європейський освітній простір. Впровадження сучасних педагогічних технологій відіграє важливу роль у процесі модернізації освіти, а саме в організації самостійної роботи. Досвід вітчизняних та зарубіжних вишів дозволяє зробити висновок, що потенціал самостійної навчальної діяльності слід використовувати в таких формах роботи, які б сприяли формуванню креативного, мобільного, готового до професійного самовдосконалення та конкурентоспроможного фахівця. До таких форм відносимо дистанційне навчання.

Відповідно до статті 42 Закону України «Про вищу освіту», з метою навчально-методичного, науково-методичного, інформаційного забезпечення організації навчально-виховного процесу за дистанційною формою навчання Наказом Про затвердження Положення про дистанційне навчання № 466 від 25.04.2013, прийнято Положення про дистанційне

навчання. Дане Положення визначає основні засади організації та запровадження дистанційного навчання.

Згідно з Положенням під дистанційним навчанням розуміється процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається індивідуально в основному за взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій у закладах післядипломної освіти або структурних підрозділах вищих навчальних закладів, наукових і освітньо-наукових установ, що здійснюють післядипломну освіту [1].

Серед переваг дистанційного навчання слід визначити:

- гнучкість (студент самостійно обирає місце й час навчання);
- інформативність (студент має вільний доступ до комплексу навчальних матеріалів у електронному вигляді безпосередньо з серверу вищого навчального закладу та Інтернет-ресурсів);
- індивідуалізація (дисципліни вивчаються на основі індивідуального графіка);
- інтерактивність (навчальний процес забезпечений зворотнім зв'язком і постійною підтримкою);
- паралельність (навчання може відбуватися без відриву від основної діяльності, можливість одночасного навчання на декількох факультетах або навчальних закладах);
- економічність (ефективне використання навчальних площ та технічних засобів, заощадження коштів студентами).

Водночас, доцільним буде виокремити й недоліки дистанційного навчання [2]:

- відсутність прямого спілкування між студентами та викладачем;
- навчання без емоційного забарвлення;
- складнощі зі створенням творчої атмосфери в групі тих, хто навчається;
- необхідність забезпечення як викладача, так і тих, хто навчається, відповідним технічним та програмним забезпеченням;
- необхідність забезпечення кадрового складу для адміністрування та технічної підтримки;
- проблема аутентифікації користувача при перевірці знань;
- трудомісткість процесу розроблення курсів та засобів дистанційного навчання.

Проте, слід зазначити, що ефективне використання інформаційних технологій в освіті може значно поліпшити ефективність навчання, індивідуалізувати його та скоротити витрати.

Серед проведених досліджень в цій галузі найчастіше порівнюють групове та індивідуальне навчання. У зв'язку з цим були помічені такі особливості [3]:

- в середньому, на годину на студента групи припадає приблизно 0,1 питання;
- при індивідуальному навчанні студент може запитати або відповісти на 120 питань в годину;
- для 98% студентів ефективність індивідуальної роботи вище на 50% ніж в групі .

Дистанційне навчання виконує низку завдань, що поліпшують стан системи освіти України, зокрема: забезпечення громадянам права на здобуття безкоштовної, якісної освіти, підвищення кваліфікації, та отримання післядипломної освіти ї незалежно від місця проживання, стану здоров'я та матеріального положення.

Реалізація дистанційного навчання відбувається наступними шляхами:

- 1) застосування дистанційної форми як окремої форми навчання;
- 2) використання технологій дистанційного навчання для забезпечення навчання в різних формах, передусім, змішаного навчання.

У дійсності, дистанційне навчання за своїми характеристиками принципово відрізняється як від заочного, так і від денного. Підготовка до навчання за допомогою дистанційних курсів повинна починатися із глибокого аналізу: мотивації студентів, цілей навчання, можливостей нових електронних засобів навчання, вимог до технологій дистанційного навчання з погляду навчання конкретним дисциплінам.

Інформатизація освіти зобов'язує вчителів, незалежно від їх спеціалізації, постійно оновлювати обсяг знань та підвищувати кваліфікацію. Саморозвиток, активна участь у наукових дослідженнях, спостереження за сучасними тенденціями у галузі освіти забезпечують вчителя вести ефективний педагогічний процес та розвивати кожного учня, враховуючи його індивідуальні особливості та потреби. Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, доступність нових засобів дистанційного навчання та поява технологічних рішень змушують вчителя систематизовано вносити корективи до засобів навчання, поновлювати навчальні матеріали, коригувати зміст уроків тощо. Дистанційні курси підготовки майбутніх учителів початкових класів містять у собі сучасні засоби навчання, які не лише можуть надати студентам необхідні знання, але й залучити їх до створення власних, що стануть у нагоді у майбутній професійній діяльності. Таким чином, підготовка майбутнього вчителя в сучасних умовах передбачає взаємний розвиток і викладача, і студента.

Отже, сучасний навчальний процес потребує посилення організаторських та координаційних функцій вчителя, який має бути

готовим до самовдосконалення й саморозвитку особливо в області інформаційно-комунікативних технологій та їх застосування у навчанні. Крім того, використання сучасних мультимедійних та дистанційних технологій сприяє модернізації методів навчання у підготовці майбутнього вчителя, що спрямовані на самостійну продуктивну діяльність студента, щодо отримання й ефективного опрацювання інформації, оволодіння необхідними знаннями уміннями й навичками.

ДЖЕРЕЛА

1. Положення про дистанційне навчання. Затверджене Наказом Міністерства освіти і науки України 25. 04. 2013 р. No 466 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>
2. Демида Б. Системи дистанційного навчання: огляд, аналіз, вибір / Б. Демида, С. Сагайдак, І. Копил // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. Політехніка». – 2011. – № 694. - С. 98-106.
3. Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004, 2nd Edition Overview [Електронний ресурс] // Advanced Distributed Learning (ADL), 2004. Режим доступу: http://www.eifell.org/publications/standards/elearning-standard/scormoverview/english_release (16.09.17). – Назва з екрану.

СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ ФІЗИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

Стома В. М.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми

На сучасному етапі розвитку освіти характерною є зміна освітньої парадигми та підвищення компетентнісної спрямованості. Зростає роль умінь здобувати, переробляти інформацію, отриману з різних джерел, застосовувати її для індивідуального розвитку і самовдосконалення через формування предметних і ключових компетентностей, у тому числі цифрових. Тому забезпечення реалізації Концепції нової української школи є широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери практичної діяльності людини. Особливо актуальним це питання є для викладання фізики, оскільки саме тут інформаційно-комунікаційні технології відкривають принципово нові можливості як в розвитку цієї галузі знань, так і в організації навчального процесу.

Процес інформатизації, який відбувається в освіті, передбачає не просто використання інформаційних технологій в традиційному навчанні, а перед усім кардинальну перебудову всієї системи, зміну структури та організації навчального процесу, формування інших методологічних та дидактичних основ, розробку нових педагогічних технологій навчання.

Інтенсивні методи отримання знань поступово витісняють демонстраційні та ілюстративно-пояснювальні, що широко використовувалися традиційною методикою навчання. Як наслідок таких змін відбувається процес впровадження спеціалізованих комп'ютерних засобів у галузі фізики.

Вивчення наукових джерел зокрема, роботи О. Бугайов, В. Заболотний, Є. Коршак О. Семеніхіна, В. Шарко виявило розбіжності у термінологічному полі стосовно назви таких засобів, а також підтвердило відсутність єдиної їх класифікації.

Проведений нами аналіз комп'ютерних програм дозволив їх поділити на кілька груп за методичним призначенням.

1 група – комп'ютерні засоби, методичне призначення яких - повідомлення суми знань і (або) навичок навчальної і (або) практичної діяльності та забезпечення необхідного рівня їх засвоєння, що встановлюється передбаченим розробниками зворотним зв'язком. До таких належать «ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас» [2], «Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ.» [1], «ППЗ ФІЗИКА 11 клас» [5], «Революція в навчанні. Фізика» [6];

2 група – комп'ютерні засоби, методичне призначення яких відпрацювання умінь, навичок навчальної діяльності, здійснення самопідготовки. Вони зазвичай використовуються при повторенні або закріпленні раніше пройденого матеріалу. До таких у галузі навчання фізики належать: «ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас» [4], «ППЗ Віртуальна фізична лабораторія 7-11 клас» [6];

3 група – контролюючі комп'ютерні засоби - програми, призначені для контролю (самоконтролю) рівня оволодіння навчальним матеріалом. До таких засобів відносять MyTestXPro[16], TEST-W2[19];

4 група – інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові програмні засоби, що надають можливість вибору і виведення необхідної користувачеві інформації. Їх методичне призначення - формування вмінь і навичок щодо систематизації інформації, наприклад «ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас» [2];

5 група – імітаційно-демонстраційні програмні засоби, що надають певний аспект реальності для вивчення його основних структурних або функціональних характеристик за допомогою деякого обмеженого числа параметрів та забезпечують наочне уявлення навчального матеріалу, візуалізацію досліджуваних явищ, процесів і взаємозв'язків між об'єктами. До таких належать: Proteus [18] (Labcenter Electronics, Великобританія), NI Multisim [16] (National Instruments США), Micro-Cap[15] (Spectrum Software, США);

6 група – моделюючі програмні засоби, які передбачають можливості моделювання фізичних явищ, процесів або ситуацій (як реальних, так і "віртуальних") з метою їх вивчення, дослідження. До таких належать

COMSOL Multiphysics[13] (COMSOL Server, Швеція) Macromedia Flash [14] (Adobe Systems, США);

7) навчально-ігрові програмні засоби, призначені для "програвання" навчальних ситуацій (наприклад, з метою формування умінь приймати оптимальне рішення або вироблення оптимальної стратегії дії) До таких відноситься «Физический конструктор» [9];

8) цифрові лабораторії, які представляють собою набір електронних засобів навчального призначення: датчиків, симуляторів, програмних засобів необхідних для збирання, перегляду та опрацювання деяких явищ. До таких належать цифрові лабораторії Ейнштейн [11] і Архімед [10].

Наведений перелік не може бути вичерпним, оскільки у результаті з розвитку комп'ютерних технологій проектування і створення програмних продуктів з'являються нові види програмного забезпечення [12].

Спеціалізовані комп'ютерні засоби фізичного спрямування мають переваги над традиційними засобами навчання фізики. Зокрема, їх використання активізує сприйняття фізичних законів, понять, процесів за рахунок використання звукових і зорових демонстрацій; зменшує матеріальні витрати на демонстраційне обладнання; дозволяє у будь-який момент повернутися до вивченого раніше матеріалу, отримати необхідну допомогу, перервати процес навчання в будь-якому місці, а потім до нього повернутися; сприяє контакту вчителя з аудиторією; надає можливість відтворення на екрані великого обсягу інформації.

Водночас до недоліків використання спеціалізованих комп'ютерних засобів фізичного спрямування відносимо переважно зору, точкове дотримання норм ДСанПіН, загрозу втрати чіткої границі між віртуальним і реальним світом, природним явищем і фізичною моделлю[8].

Таким чином, наразі не стоїть питання про доцільність залучення спеціалізованих програмних засобів у галузі фізики, але актуальною наразі бачимо підготовку вчителя фізики до використання таких засобів у професійній діяльності.

ДЖЕРЕЛА

1. Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisc_86_zadachnik.rar.html

2. ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisc_79_zadachnik.rar.html.

3. ППЗ Віртуальна фізична лабораторія 7-11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу:

http://letitbit.net/download/5130.5d6b90c529bc2c7de32e994ac/phisic_vl_10_11.rar.html.

4. ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: https://yadi.sk/d/g_iDzoiGN8t6

5. ППЗ ФІЗИКА 11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: <http://depositfiles.com/files/u7al4f7od>.

6. Регев І. Революція в навчанні. Фізика [Електронний ресурс] / Ісак Регев – Режим доступу до ресурсу: <http://letitbit.net/download/1051.1e4500b4add6477166b941f9cdb6/ulc.phizika.rar.html>.

7. Семеніхіна О. Професійна готовність використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у роботі вчителя: теоретичний аспект / О. Семеніхіна, А. Юрченко // Наукові записки. – Випуск 11. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 4. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017 – С. 43-46.

8. Стома В. М. Комп'ютерна підтримка навчання фізики: ретроспективний аналіз/ В.М. Стома // Фізико-математична освіта. – Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2017. – №4 (14) (Фахова стаття, IndexCopernicus).

9. Физический конструктор [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://obr.1c.ru/educational/uchenikam/1s-fizicheskij-konstruktor-20/>.

10. Цифровая лаборатория Архимед 4.0: Физика [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Институт новых технологий. – Режим доступа: <http://www.intedu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004>.

11. Цифровая лаборатория Einstein: Физика [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Институт новых технологий. – Режим доступа: <http://www.intedu.ru/content/cifrovye-laboratorii-einstein>.

12. Шарко В.Д. Нові технології в шкільній і вузівській дидактиці фізики [монографія] / В. Д. Шарко, І. В. Коробова, Т. Л. Гончаренко / За ред. В. Д. Шарко. – Херсон : ФОП Грінь Д.С., 2015. – 258с.

13. COMSOL Multiphysics [Електронний ресурс] // COMSOL Server. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=5164623>.

14. Macromedia Flash [Електронний ресурс] // Adobe Systems. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://soft.sibnet.ru/soft/1050-macromedia-flash-professional-v8-0/get/>.

15. Micro-Cap [Електронний ресурс] // Spectrum Software. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: [contact.shtm](http://www.spectrum-soft.com/index.shtm). Micro-Cap [Електронний ресурс] // Spectrum Software. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.spectrum-soft.com/index.shtm>.

16. MyTestXPro [Електронний ресурс] // FreeWare – Режим доступу до ресурсу: <http://soft.oszone.net/download/1075/MyTest.html>

17. NI Multisim [Електронний ресурс] // National Instruments. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ni.com/multisim/f/>.

18. Proteus [Електронний ресурс] // Labcenter Electronics. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://radioshem.net/index.php?newsid=113>.
19. TEST-W2 [Електронний ресурс] // FreeWare – Режим доступу до ресурсу: http://teach-inf.at.ua/load/programi/testi/test_w2_kontrolno_diagnostichna_sistema/16-1-0.

КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ПРОФЕСІЙНОЇ ІНШОМОВНОЇ ПІДГОТОВКИ У НЕМОВНОМУ ВНЗ

Сура Н. А.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Зважаючи на досвід формування технічного інтелекту [5], а також тенденції впровадження комп'ютерно-інтегрованих технологій (КІТ) у систему професійної іншомовної підготовки немовного ВНЗ, доцільним є застосування сучасних КІТ у структурі навчально-методичного комплексу, основними компонентами якого є: а) друкований носій інформації – базовий підручник; б) методико-дидактичний посібник; в) автоматизована система навчання [5].

Наявність базового підручника в такій структурі забезпечує зв'язок із „класичною” формою навчання, а також виконує роль основного (вербального) носія інформації.

Методико-дидактичний посібник орієнтований на образне подання інформації та виконує функцію посередника між студентом і комп'ютером.

До того ж він забезпечує „психологічну сумісність” із комп'ютером, а також адаптує студентів для рівноцінного діалогу як „рівний з рівним”.

Це психологічно налаштовує студентів для опрацювання навчального матеріалу за допомогою КІТ й сприяє розвитку образного уявлення для усвідомлення процесів, що вивчаються.

Доцільно також застосовувати багатофункціональні автоматизовані системи навчання, які можуть бути використані у таких формах: потужна система підтримання навчального процесу; індивідуальна навчальна система з поетапною оцінкою знань; безсторонній екзаменатор; діалоговий довідник-консультант [4]. Автоматизована система навчання завдяки унікальним дидактичним можливостям КІТ забезпечує поглиблене й ефективне засвоєння інформації, адаптуючи її до реальних умов. Це сприяє створенню певних уявлень щодо фізичних процесів, чим і активізується пізнавальна діяльність студентів. Водночас, спілкування з автоматизованими системами навчання виробляє довіру студентів до автоматизованих систем як до об'єкта дослідження й керування, формує в студентів навички роботи з автоматизованими системами навчання [4].

Крім того, в студентів виробляється здатність і готовність до творчого мислення – основного чинника формування інтелекту в немовному ВНЗ.

Але тут з боку викладачів виникають певні запитання: Як подати інформацію, як сформулювати її в певні модулі, які елементи винести на самостійне опрацювання й, нарешті, як зацікавити студентів у користуванні підручником? Особливо це стосується викладання теоретичного матеріалу.

Залежно від готовності студента такі модулі доцільно формувати за двома рівнями [4]: 1-й рівень – орієнтований на поглиблене осмислення та систематизацію інформації з відповідної теми; 2-й рівень – орієнтований на забезпечення ефективної пізнавальної діяльності через подання інформації з відповідним наочним поясненням.

Майже кожний елемент навчально-методичного комплексу дисципліни «Іноземна мова професійного спілкування» в системі професійної іншомовної підготовки немовного ВНЗ має бути орієнтований на застосування КІТ. Існує кілька підходів [1; 2; 3; 6] до позиціонування сучасних засобів КІТ, що можуть успішно застосовуватися у процесі підготовки з іноземної мови у немовному ВНЗ. Найбільш перспективним і змістовним ми вважаємо підхід [2], за якого критерієм класифікації є галузь методичного призначення засобів КІТ. Структурні елементи такої класифікації [2] відображено в Таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація методичного призначення засобів КІТ

	<i>Класифікація методичного призначення засобів КІТ</i>
<i>Засоби КІТ</i>	<i>Навчальні: повідомляють знання, формують уміння, навички навчальної/практичної діяльності, забезпечуючи необхідний рівень засвоєння</i>
	<i>Тренажери: призначені для відпрацювання різного роду вмінь та навичок, повторення чи закріплення пройденого матеріалу</i>
	<i>Інформаційно-пошукові й довідкові: повідомляють відомості, формують уміння й навички із систематизації інформації</i>
	<i>Демонстраційні: візуалізують об'єкти, що вивчаються, явища, процеси з метою їхнього дослідження й вивчення</i>
	<i>Імітаційні: становлять певний аспект реальності для вивчення його структурних або функціональних характеристик</i>
	<i>Лабораторні: дозволяють проводити віддалені експерименти на реальному обладнанні</i>
	<i>Моделювальні: дозволяють моделювати об'єкти, явища, процеси з метою їхнього дослідження й вивчення</i>
	<i>Розрахункові: автоматизують різні розрахунки та рутинні операції</i>
	<i>Навчально-ігрові: призначені для створення навчальних ситуацій, у яких діяльність студентів реалізується в ігровій формі</i>

Реалізація дидактичних можливостей КІТ у системі професійної іншомовної підготовки немовного ВНЗ дозволяє організувати для студентів наступні види навчальної діяльності: реєстрація, збір, накопичення, зберігання, обробка інформації, представлена в цифровій формі; інтерактивний діалог; комп'ютерна візуалізація навчальної інформації та навчального процесу; управління об'єктами, лабораторними установками або експериментальними стендами; управління відображенням на екрані моделей різних об'єктів; автоматизований контроль (самоконтроль) результатів навчальної діяльності, корекція за наслідками контролю, тренування, тестування.

Отже, застосування КІТ має особливості, не є самоціллю й в обов'язковому порядку передбачає реалізацію певної педагогічної мети: підвищення ефективності професійної іншомовної підготовки студентів на всіх рівнях вищої професійної освіти.

ДЖЕРЕЛА

1. Евдокимова М. Г. Система обучения иностранным языкам на основе информационно-коммуникативной технологии (технический вуз, английский язык) : автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 „Теория и методика обучения и воспитания” / М. Г. Евдокимова. – М., 2007. – 49 с.

2. Информационные и коммуникационные технологии в образовании : учеб.-метод. пособие / И. В. Роберт, С. В. Панюкова, А. А. Кузнецов, А. Ю. Кравцова ; под ред. И. В. Роберт. – М. : ИИО РАО, 2006. – 374 с.

3. Макоєд Н. О. Формування у майбутніх інженерів умінь перекладу фахових текстів із застосуванням комп'ютерних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 „Теорія і методика професійної освіти” / Н. О. Макоєд. – О., 2002 – 17 с.

4. Перхач В. Автоматизована система навчання „Теоретична електротехніка”. Настанови викладачеві-сценаристу / В. Перхач, В. Коруд, В. Сало. – Л. : Вид-во ДУЛП, – 1993. – 51 с.

5. Писаренко Л. Д. Актуальные направления совершенствования автоматизированного обучения / Л. Д. Писаренко, Л. М. Недашковская // Вестн. Киев. политехн. ин-та. Радиотехника. – Киев : Либідь, 1994. – Вып. 30. – С. 102 – 107.

6. Прадівляний М. Г. Формування професійно спрямованої іншомовної компетентності фахівців технічних та економічних спеціальностей засобами сучасних інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Прадівляний Микола Григорович. – Вінниця, 2006. – 274 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З МАТЕМАТИКИ

Терменжи Д. Є., Баришок М. В.

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Психологами доведено, що кожна людина по-різному засвоює нові знання і опановує навички застосування теоретичних знань на практиці. Сьогодні, з використанням інтерактивних засобів, педагоги отримали можливість надавати нову інформацію і організовувати діяльність учнів та студентів таким чином, щоб сформувати їхні компетентності і задовольнити індивідуальні запити кожного [1].

Значне місце в системі підготовки фахівців посідають практичні роботи та лабораторні заняття. Головне їх завдання – формування предметних компетентностей: закріплення, переведення у довготривалу пам'ять теоретичних знань, формування навичок і вмінь з навчальної дисципліни, оволодіння апаратом наукових досліджень, набуття досвіду розв'язання предметних та професійних задач, виявлення активної дослідницької позиції.

Лабораторні заняття з математики педагоги розглядають як самостійну або групову роботу учнів, що виконується за допомогою спостережень, порівнянь, вимірювальних і обчислювальних інструментів, складання таблиць, побудови графіків, дослідження математичних формул, фігур, з метою усвідомлення відомих раніше та встановлення нових фактів, що є основою для теоретичних висновків і узагальнень строгих логічних доведень, а також базою реального застосування їх у завданнях прикладного змісту [4].

Головна відмінність практичних і лабораторних робіт полягає в тому, що на лабораторних роботах домінуючою складовою є процес формування експериментально-дослідницьких умінь учнів, а на практичних роботах – конструктивних.

У педагогічній літературі наявні багато досліджень, присвячених різним питанням використання інтерактивних засобів в процесі виконання лабораторних робіт з математичних дисциплін. Слід відмітити праці Ю. Галайко, Т. Джежуль, Н. Лосєвої, І. Реутової, О. Ткаченко, В. Швеця, дослідниками було встановлено, що під час проведення лабораторних робіт з математики доцільно використання різних інтерактивних засобів, зокрема слайдів або електронних підручників, що містять підрозділи з практичними завданнями і контролем їх виконання, програми-тренажери, педагогічні програмні засоби, математичні програмні додатки та інші. Програми такого типу можуть містити завдання різного рівня складності залежно від рівня сформованості математичних компетентностей учнів, а

також підказки, довідкові матеріали тощо. Інтерактивні засоби для лабораторних занять можуть містити інструментарій автоматизації підготовки учня до роботи, допуску до роботи, виконання експерименту (у тому числі – з віддаленим доступом), обробки експериментальних даних, оформлення результатів лабораторної роботи. Такі освітні видання і ресурси повинні надавати можливість вміщувати моделюючі компоненти, що створюють віртуальні лабораторії, які дозволяють вивчати різні явища або процеси в прискореному або сповільненому масштабі часу [5].

Одним із напрямків проведення лабораторних робіт з математики дослідники називають обчислювальні експерименти [6]. Ми пропонуємо проведення таких експериментів, побудову графіків у процесі виконання лабораторної роботи за допомогою відомих програмних пакетів символної (комп'ютерної) математики: Mathematica, Maxima, Maple, Mathcad, Derive, Scientific Workplace, оскільки це дозволяє учням здобувати математичні компетентності, розвиває їх аналітичне мислення, дає можливість здійснювати інтеграцію математики з іншими дисциплінами.

Так, під час лабораторної роботи з теми «Квадратична функція» доцільно розглянути, як буде виглядати графік функції в залежності від значень параметрів, використовуючи програму для побудови графіків, наприклад Advanced Grapher. Важливо у цьому завданні дати можливість учневі проаналізувати отримані результати та зробити висновки самостійно.

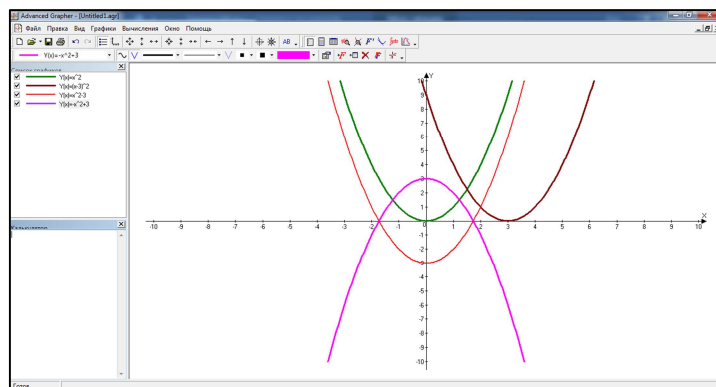


Рис.1. Фрагмент лабораторної роботи з теми «Квадратична функція»

Для теми «Лінійна функція» нами розроблена лабораторна робота економічного змісту. Учні мають можливість набути досвіду математичних розрахунків витрат та прибутку, прийняття рішень при виборі економічно більш вигідніших варіантів. Основними компонентами програмного забезпечення, на які ми орієнтувалися у виборі, є комп'ютерні розробки вітчизняних дослідників: програмний комплекс GRAN та пакет динамічної геометрії DG. Наведемо приклад задач цієї лабораторної роботи:

Задача лабораторної роботи. Ви – директор фірми транспортних перевезень. Відомо, що витрати на транспортні перевезення у двома різними видами транспорту задаються функціями $y = 150 + 50x$ (для першого виду транспорту) та $y = 250 + 25x$ (для другого виду транспорту), де x – відстань у сотнях кілометрів, y – транспортні витрати. Для перевезення на які відстані економніше користуватися другим видом транспорту? Проілюструйте результати на графіку, побудованого за допомогою програмного комплексу GRAN.

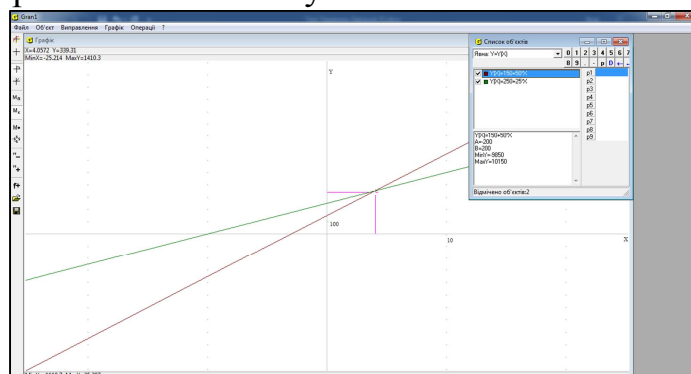


Рис.2. Ілюстрація розв'язання задачі лабораторної роботи у GRAN

Під час розв'язування задач лабораторної роботи можна запропонувати учням змінити умову так, щоб вона розв'язувалась іншим способом. Вважаємо також корисним перетворення простих задач на складні, дослідження задач із зайвою умовою та недостатньою кількістю умов. При цьому велику роль відіграють задачі, які учні складають самостійно [2].

Зауважимо, що лабораторні заняття передбачають проведення експериментів. Саме експерименти дозволяють значно глибше усвідомити математичні залежності між величинами; ознайомитися з вимірювальними й обчислювальними інструментами, комп'ютерними програмами й способами їхнього застосування на практиці; установити більш тісні зв'язки між розділами курсу й між різними математичними дисциплінами, надають можливості студентам висувати, підтверджувати чи спростовувати власні наукові гіпотези [4].

Експеримент 1 «Побудова еліпса».

Інструкція для учня: Прогляньте відеоролик експерименту: Уведено декартову систему координат. На прямій лінії закріплено два цвяхи на деякій відстані $2c$ (Рис. 3). Мотузку, довжиною $2a$, ($a > c$), також закріпили в цих цвяхах [3].

Завдання: З'ясуйте, яку криву у цьому відеоролику буде описувати олівець? Виведіть рівняння цієї кривої. Запишіть рівняння цієї кривої, якщо довжина мотузки дорівнює 0,5 м, а відстань між цвяхами 30 см.

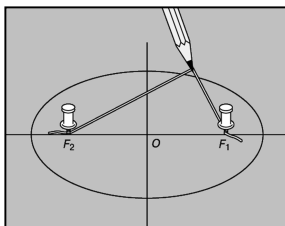


Рис.3. Скріншот відеоролику експерименту

Зауважимо, що ці експерименти бажано проводити з використанням відеоматеріалу, що містить детальний алгоритм проведення експерименту, якого дотримуються учні.

Лабораторні роботи з математики ми розглядаємо, як діяльність, завдяки якій у учнів відбувається пошук нового знання, розуміння математичних законів на практиці. Такі роботи сприяють поєднанню теорії з практикою, формуванню у школярів активності, ініціативи, допитливості, творчої уяви, уміння зосереджуватися, спонукають до самостійної пошукової діяльності.

ДЖЕРЕЛА

1. Губар Д.Є. Методика створення і застосування інтерактивних засобів навчання студентів класичного університету аналітичної геометрії: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : [спец.] 13.00.02 "Теорія та методика навчання" / Губар Дар'я Євгенівна; Черкас. нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького, [Донец. нац. ун-т]. – Черкаси, 2014. – 20 с.
2. Катрін А.А. Реалізація ідей розвивального навчання на уроках математики: авторський досвід / А.А. Катрін, Д.Є. Терменжи / Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Вип. 1 (9). – Суми, 2017. – С.78-84.
3. Лосєва Н.М. Аналітична геометрія в інтерактивній формі: практичний курс: навч. посіб. для студентів / Н. М. Лосєва, Д. Є. Губар. – К.: Кафедра, 2014. – 236 с.
4. Лосєва Н.М. Нові підходи до організації лабораторних робіт з дисципліни "Аналітична геометрія" / Н. М. Лосєва, Д. Є. Губар // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології – №2 – Суми, 2010. – С. 185-193.
5. Раков С.А. Відкриття геометрії через комп'ютерні експерименти в пакеті DG / С.А. Раков, В.П. Горох, К.О. Осенков, О.В. Думчикова, О.В. Костіна, О.Р. Ларін, В.І. Лисиця, Т.О. Олійник, В.В. Пікалова // Посібник для вчителів математики. – Харків: Вікторія. – 2002. – 136 с.
6. Реутова І.М. Лабораторні роботи з геометрії як шлях реалізації діяльнісного підходу в навчанні / І.М. Реутова / Эвристическое обучение математике// Материалы третьей международной научно-методической конференции. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2009. – С 86-87.

АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Ткачук Г. В., Стеценко В. П., Стеценко Н. М.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань

Реформування вищої освіти та орієнтація у викладанні предметів на використання інформаційних засобів навчання призвело до появи нових методик навчання, в тому числі методики мобільного навчання. Аналіз науково-методичної літератури вказує на необхідність продовження досліджень в даному напрямку, оскільки відкритим і дискусійним залишається понятійний апарат, уточнюються окремі компоненти методики мобільного навчання, визначаються організаційно-педагогічні умови використання мобільних пристроїв в навчанні.

На актуальність проблеми мобільного навчання вказують праці українських вчених В. Ю. Бикова, Ю. В. Триуса, С. О. Семерікова, І. О. Теплицького, Н. В. Рашевської, М. А. Кислової, К. І. Словак, А. М. Стрюка та зарубіжних Т. Андерсона, М. Алі, М. Шарплза, В. Вінна, Д. Тракслера, М. Рагуса, В. А. Куклева, А. А. Андреєва.

Мобільне навчання (mobile learning або m-learning) вважають новою стадією розвитку електронного навчання (e-learning) [1], що використовує в якості засобу навчання мобільні пристрої і бездротовий доступ до навчального контенту. З одного боку, мобільне навчання є різновидом дистанційного навчання, а з іншого – навчання з використанням ІКТ. Але відмінністю мобільного навчання є те, що воно надає вищу інтерактивність, більшу свободу руху, більшу кількість технічних засобів для навчання [2, 53].

Завдяки своїй популярності мобільні пристрої є чудовим інструментом для представлення освітніх ресурсів [4]. Тому доцільно розглянути навчально-методичну підтримку вивчення дисциплін при організації мобільного навчання, оскільки цей компонент передбачає створення адаптованого мобільного контенту та ефективність його використання в навчальному процесі. На сьогоднішній день сформувались і активно використовуються користувачами такі типи контенту як мобільний сайт, мобільний додаток, адаптовані електронні засоби навчального призначення (електронний посібник, навчальний комплекс, контролююча програма, тренажер тощо), окремий вид контенту у хмарному середовищі (лекції, презентації, графічні зображення тощо), соціальні мережі, унікальний мобільний контент (доповнена реальність) тощо. Проаналізуємо зазначені види контенту щодо їх використання в навчанні.

Мобільний сайт. Використання мобільного сайту на сьогоднішній день є найпоширенішим способом доступу до навчальних матеріалів.

Мобільний сайт це звичайний адаптований під мобільну версію сайт, побудований засобами певної системи управління вмістом. Це може бути сайт кафедри, факультету, блог викладача, студента, а також платформа дистанційного навчання тощо.

Мобільний додаток є основним програмним забезпеченням, яке використовується на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях. Навчальні програми для окремих дисциплін створюються дуже рідко, оскільки для цього потрібно бути фахівцем в галузі мобільного програмування. Однак, є можливість використовувати готові програми для організації навчання – інформаційні, комунікаційні, мобільні версії комп'ютерного програмного забезпечення, календарі тощо.

Адаптовані електронні засоби навчального призначення. Використання цього виду контенту ще не дуже поширене, оскільки вимагає певних навичок від викладача, який є потенційним розробником, але не є IT-спеціалістом. Однак, впевнені користувачі ПК можуть без особливих зусиль створити такий електронний засіб у вигляді електронного підручника чи посібника і розмістити в ньому потрібні елементи – текст, графіку, відео тощо.

Окремий вид контенту у хмарному середовищі. Сучасні телефони можуть відтворювати практично всі види інформації, тому викладач може заздалегідь підготувати комплекс навчальних матеріалів, які студент буде використовувати як під час занять в аудиторії, так і в процесі самостійної роботи. Це можуть бути тексти лекцій, збережені в звичайному текстовому форматі або ж презентації, лабораторні та практичні роботи, методичні рекомендації до самостійної роботи. Варто зазначити, що цей вид контенту не потрібно адаптувати, оскільки всі смартфони можуть переглядати електронні документи офісного типу (Word, Excel, PowerPoint тощо). Такий вид контенту може зберігатись в хмарному середовищі, а доступ до них здійснюватись за допомогою відповідних мобільних додатків [3].

Соціальні мережі і призначений для користувача контент. Будь-яка популярна соціальна мережа має свою реалізацію під мобільні пристрої. Крім розважальної функції, соціальні мережі можуть бути використані в навчанні. Вони дозволяють швидко обмінюватися даними, викладачам – подавати різного роду навчальний матеріал або повідомляти про важливі події, студентам – представляти власні розробки на загальний розгляд тощо. Проте, даний контент повинен бути представлений в межах навчальної групи, яку потрібно створити у відповідній соціальній мережі і приєднати до неї всіх студентів.

Унікальний мобільний контент (доповнена реальність). Для реалізації доповненої реальності на мобільний телефон встановлюється спеціальна програма, яка доповнює зображення реального об'єкта необхідними віртуальними об'єктами (відео та аудіо матеріали, 3d-моделі,

текстовий контент тощо) і виводить їх на екран мобільного телефону. Відеокамера телефону зчитує отриману з реального середовища інформацію та видає на екран віртуальні об'єкти, які допомагають зрозуміти явище або процес.

Як видно, навчально-методична підтримка може бути представлена в різних формах і видах та не поступається традиційному представленню навчального матеріалу на комп'ютері. При цьому, користувач не прив'язаний до конкретної аудиторії чи місця, може отримувати навчальну інформацію будь-де і в будь-який час, тобто, з'являється можливість постійно перебувати в навчальному просторі та отримувати навчальну інформацію незалежно від місцезнаходження.

Отже, можна стверджувати, що мобільні технології та можливість представити навчальні матеріали у вигляді мобільного контенту розширюють можливості студента щодо отримання знань та створюють умови для суттєвого підвищення рівня освіти студентів.

ДЖЕРЕЛА

1. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

2. Триус Ю. В. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання / Ю. В. Триус, В. М. Франчук, Н. П. Франчук // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць // Педрада. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. – №12(19). – С.53 – 62.

3. Rahimi MR, Ren J, Liu CH, Vasilakos AV, Venkatasubramanian N (2014) Mobile cloud computing: a survey, state of art and future directions. Mobile Netw Appl 19(2):133–143.

4. Paulinsa N. Learning Content Development Methodology for Mobile Devices / N.Paulinsa, S.Balinab and I.Arhipovac // Procedia Computer Science, Volume 43, 2015, Pages 147-153. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050914015889>.

НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЕФЕКТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

Топольник Я. В.

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

Світовий досвід свідчить, що розв'язання проблем освіти починається з професійної підготовки педагогів. У зв'язку з цим актуальним нині є таке навчання, яке ґрунтується не тільки на фундаментальних знаннях в певній галузі, в педагогіці, психології, й на

культури особистості, яка включає інформаційну. Педагогічна діяльність науково-педагогічного працівника вищого навчального закладу на сучасному етапі не можлива без використання інформаційних технологій у методичній та навчальній роботі.

Проблеми інформатизації системи освіти, педагогічного потенціалу інформаційних технологій, формування інформаційної культури вчителів досліджувалися у працях Н. Апатової, В. Бикова, Л. Бабенко, Л. Білоусової, І. Булах, А. Верланя, Б. Гершунського, Ю. Дорошенка, А. Єршова, М. Жалдака, В. Мадзігона, В. Монахова, Н. Морзе, О. Пехоти, С. Ракова, Ю. Рамського та інших науковців.

Психологічні аспекти використання інформаційних технологій у навчальному процесі досліджені у працях В. Безпалька, В. Бондаревської, П. Гальперіна, В. Зінченка, Т. Ільїної, О. Леонтєва, В. Львовського, Ю. Машбиця, В. Паламарчук, В. Рубцова, Н. Тализіної та інших. Питання підготовки вчителя в умовах інформатизації освіти висвітлюються у працях С. Гунька, Ю. Жука, О. Майбороди, О. Разинкіної, І. Смирнові, С. Тадіян, О. Трофімова, О. Шиман тощо.

Використання ІКТ у професійній діяльності викладача дозволяє оптимізувати зміст навчання, модернізувати методи та форми організації навчального процесу, забезпечити високий науковий і методичний рівень викладання, індивідуальний підхід у навчанні, підвищити ефективність та якість надання освітніх послуг. Тому, під час підготовки майбутніх педагогів, необхідно застосовувати інформаційно-комунікаційні технології у всіх формах організації навчальної роботи.

На думку Т. Черниш, запровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, як і будь-які інші інновації, проходять, так званий, 5-етапний процес прийняття:

- Пізнання (вчитель постає перед фактом існування даної інновації і отримує певне уявлення про її функції).
- Переконавання (вчитель формує у собі сприятливе або несприятливе ставлення до інновації).
- Рішення (вчитель розпочинає діяльність, що веде до прийняття або ігнорування інновації).
- Впровадження (вчитель розпочинає застосування інновації).
- Підтвердження (вчитель шукає підкріплення для зробленого вибору або переглядає попереднє рішення про прийняття або ігнорування інновації в разі отримання суперечливої інформації щодо неї).

Досвід показує, що успішно долається цей поетапний шлях у тому разі, якщо впровадження інновацій відбувається у відповідному навчальному середовищі. Тобто в штучно створеній системі навчання, яка породжує постійний (безперервний) потік навчальних впливів на

протипагу так званим «дотиковим» навчальним впливам, які не є постійними і здійснюються, з різними, інколи досить великими, часовими розривами. Вважається, що дотикові навчальні впливи не сприяють глибокому «зануренню» учня (студента) в навчальний процес з певного навчального предмета або освітньої галузі на відміну від використання середовища, в якому підтримується постійний емоційний та інтелектуальний зв'язок між викладачем і учнем (студентом). Прихильники такого підходу посиляються на широко відоме висловлювання К. Роджерса про те, що: «Не можна нікого нічого навчити, а можна лише створити середовище» [5].

Сучасна дослідниця У. Когут вважає, що навчальне середовище, у якому можливе повноцінне використання інформаційних технологій, створюється внаслідок поєднання декількох передумов, а саме:

- спільного бачення процесу інтеграції інформаційних технологій у всіх учасників навчального процесу і за умови сприяння й підтримки з боку керівництва системою освіти;
- наявності певного досвіду викладачів у галузі використання освітніх інформаційних технологій;
- знання освітніх стандартів і наявності ресурсів для навчальних курсів;
- володіння особистісно-орієнтованою методикою навчання;
- оцінювання ефективності застосування інформаційних технологій у навчальному процесі;
- наявності технічної допомоги під час використання й обслуговування технологічних ресурсів;
- належної фінансової підтримки тривалого використання інформаційних технологій;
- наявності відповідної політики і стандартів, що підтримують новітні навчальні середовища;
- доступу до сучасних інформаційних технологій, зокрема до програмного забезпечення і телекомунікаційних мереж [2].

Враховуючи вищенаведене та спираючись на аналіз останніх досліджень, вважаємо за необхідне визначити основні передумови впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес підготовки майбутніх педагогів.

1. Проведення комплексних психолого-педагогічних досліджень впливу сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на процес навчання майбутніх педагогів.

2. Спільне бачення процесу інтеграції інформаційно-комунікаційних

технологій у всіх учасників навчального процесу і за умови сприяння й підтримки з боку керівництва системою освіти.

3. Наявність необхідної матеріальної бази (комп'ютери, обладнання, програми) та ресурсів для забезпечення навчальних курсів.

4. Створення лабораторії інформаційно-комунікаційних технологій у кожному вищому навчальному закладі.

5. Належна фінансова та технічна підтримка тривалого використання інформаційно-комунікаційних технологій.

6. Достатній рівень готовності викладачів та студентів до використання ІКТ в навчальному процесі.

7. Достатній рівень інформаційної культури викладачів та студентів.

8. Наявність значного педагогічного досвіду та певного досвіду викладачів у галузі використання освітніх інформаційних технологій.

9. Зацікавленість викладача у використанні інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, уміння долати відповідні психологічні бар'єри.

10. Оцінювання ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

11. Доступ викладачів та студентів до сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема до сучасного комп'ютерного обладнання, сучасних технічних засобів навчання, програмного забезпечення і телекомунікаційних мереж.

12. Постійне удосконалення викладачами та студентами практичних навичок роботи в новому інформаційному середовищі.

13. Створення творчих груп викладачів за навчальними дисциплінами для розробки, апробації та впровадження новітніх засобів навчання на базі інформаційно-комунікаційних технологій.

14. Розміщення розроблених викладачами навчальних матеріалів на веб-сайтах відповідних вищих навчальних закладів.

15. Участь викладачів та студентів у роботі семінарів та конференцій щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, участь у спільних науково-освітніх проектах, Інтернет-комунікація із зарубіжними колегами з проблем оптимізації навчального процесу засобами ІКТ.

Інформатизація та комп'ютеризація вимагають від людини нових знань, умінь та навичок, які будуть адаптовані до умов інформаційного суспільства. Реорганізація навчального процесу у вищому педагогічному навчальному закладі в напрямку створення інформаційного освітнього середовища та відповідних умов уможливорює комплексне застосування ІКТ, що забезпечує справжню інтерактивність навчання.

ДЖЕРЕЛА

1. Іщенко О. А. Передумови й проблеми застосування нових інформаційних технологій при викладанні суспільно-гуманітарних дисциплін / О. А. Іщенко // Коледжанин – 2002. – № 3. – С. 33 – 34.
2. Когут У. П. Передумови ефективної інтеграції ІКТ в навчальний процес бакалаврів інформатики педагогічного університету [Електронний ресурс] / Уляна Петрівна Когут. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/785/1/454.pdf>
3. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения / П. И. Образцов. – Орел: ОрелГТУ, 2000. – 145 с.
4. Сінько Ю. І. Особливості підготовки викладачів і студентів до використання інформаційних технологій навчання математики у вищих навчальних закладах [Електронний ресурс] / Юрій Іванович Сінько. – Режим доступу : http://ite.kspu.edu/webfm_send/364
5. Черниш Т. В. Психологічні чинники успішності впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у діяльність вчителя [Електронний ресурс] / Т. В. Черниш. – Режим доступу : http://timso.koippo.kr.ua/blogs/media/blogs/Internet-konferencia/Materiali_konferencii_2011.pdf

КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Триус Ю. В.

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

Починаючи з 90-х років ХХ століття методи оптимізації та дослідження операцій, як розділи прикладної математики, у відповідності до потреб різноманітних застосувань у науці, техніці, економіці, розвивається у напрямі дослідження спеціальних класів екстремальних задач, розробки чисельних методів їх розв'язування, що долають негладкість, яристість і розривність цільових функцій, а також враховують багатоекстремальність, багатокритеріальність, нечітку і стохастичну природу оптимізаційних задач.

Значний внесок у розвиток зазначених напрямів теорії оптимізації та дослідження операцій зробили українські вчені: В.М. Глушков, В.С. Михалевич, С.І. Зуховицький, І.В. Сергієнко, Ю.М. Єрмольєв, Б.М. Пшеничний, Н.З. Шор, А.М. Гупал, Ю.П. Зайченко, В.І. Норкін та ін.

Багато вітчизняних та зарубіжних науковці вважають, що формування у майбутніх фахівців з комп'ютерних наук, системного аналізу, прикладної математики, інформаційних технологій знань з

сучасних методів оптимізації та дослідження операцій, зокрема, еволюційних і поведінкових методів оптимізації, основ теорії нечітких множин і нечіткої логіки, методів розв'язування задач нечіткої оптимізації, оволодіння ними вміннями і навичками застосування цих методів і засобів, що їх реалізують, у різних сферах діяльності людини, є важливою складовою їх професійної підготовки.

Сучасні тренди в теорії і методах оптимізації

Розглянемо основні напрями досліджень у галузі оптимізації, що обумовлені новими підходами до розв'язування екстремальних задач, розвиток яких пов'язаний з стохастичною та нечіткою природою процесів і явищ, що досліджуються, та широким застосуванням комп'ютерних технологій для їх реалізації.

1. Методи, засновані на імітації природних процесів, що запозичені у живої і неживої природи та реалізують адаптивний випадковий пошук.

Серед цих методів виділяють: *еволюційні та поведінкові методи*. Найбільш відомими серед *еволюційних методів* оптимізації є *генетичні алгоритми*, що імітують еволюційний процес природного відбору і наслідування серед особин, які асоціюються з можливими варіантами розв'язку задачі. Цей процес продовжується кілька життєвих циклів (поколінь) до виконання певної умови зупинки процесу.

Проблемам розроблення і використання генетичних алгоритмів присвячено роботи таких вчених, як Holland F., Goldberg, D. E., Mitchell M. та ін.

Поведінкові методи засновані на моделюванні колективної поведінки самоорганізованих популяційних систем, що складаються з взаємодіючих елементів. Поведінкові методи оптимізації моделюють не еволюцію, а *колективну адаптацію відповідної системи*. Такі методи ще називають *методами колективного інтелекту*. Популярність цих методів глобальної оптимізації обумовлена можливістю їх застосування для ефективного розв'язування широкого кола задач оптимізації, в тому числі неперервної, негладкої, дискретної і багатокритеріальної оптимізації.

До методів колективного інтелекту, що запозичені у живої природи, відносять: мурашині алгоритми; бджолині алгоритми; методи зграї вовків, кажанів, птахів, косяків риб, мавп; алгоритм бактерій; алгоритм світляків; алгоритм зозулі.

До методів, заснованих на імітації природних явищ і процесів, відносять: метод рою частинок; алгоритм гравітаційного пошуку; алгоритм крапель води; метод формування річки; стохастичний дифузійний пошук.

Проблемам розроблення і використання методів колективного інтелекту присвячено роботи таких вчених, як Kennedy J., Eberhart R., Clerc M., Poli R., Blackwell T., Karaboga D., Suresh K., Shi Y., Krishnanand K.N., Ghose D., K. Lenin, B. Ravindhranath Reddy,

M. Suryakalavathi, Xin-She Yang, Suash Deb, D.T. Pham, M. Castellani, M. Sholedolu та ін.

2. Методи нечіткої оптимізації.

Сьогодні важко знайти сфери прийняття рішень, де б активно не використовувалися методи і моделі, засновані на нечіткій логіці. Це пов'язано з тим, що опис нечітких даних і відомостей засобами традиційної математики робить математичну модель неадекватною реальній задачі.

У задачах нечіткої оптимізації нечіткість проявляється у формі нечіткості параметрів цільової функції та/чи функцій обмежень, або у вигляді входної нечіткої множини допустимих альтернатив. Математичним апаратом методів нечіткої оптимізації є *теорія нечітких множин і нечітка логіка*.

Нечітка логіка (Fuzzy Logic) – один з різновидів неklasичних логік, у якій допускається неперервна множина значень істинності висловлень і використовуються спеціальні логічні операції і зв'язки.

На відміну від традиційної математики, що вимагає на кожному кроці моделювання точних і однозначних формулювань закономірностей, нечітка логіка пропонує зовсім інший рівень мислення, завдяки якому творчий процес моделювання відбувається на найвищому рівні абстракції, при якому задається лише мінімальний набір закономірностей.

У відповідності до теореми про нечітку апроксимацію (Fuzzy Approximation Theorem, Б. Коско, 1992 р.), будь-яка математична система може бути апроксимована системою, заснованою на нечіткій логіці.

Математичний апарат нечітких множин і нечіткої логіки лежить в основі так званої *Fuzzy-технології* для прийняття рішень в умовах нечіткості.

Питанням теорії і практики застосування нечітких множин та нечіткої логіки присвячено роботи Заде Л., Сугено М., Ванга Л., Мамдані Е., Коско Б., Поспєлова Д.А., Недосєкіна О.О., Алмутіна А.Е., Семухіна М.В., Леонєнкова А.В., Зайченка Ю.П., Матвійчука А.В., Цідила І.М., Штовби С.Д. та ін.

Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання методів оптимізації та дослідження операцій

Інтенсивний розвиток ІКТ та нових форм вищої освіти зумовлює необхідність вдосконалення засобів навчання, зокрема, використання технологій дистанційного навчання в освітньому процесі технічних університетів. Спостерігається поєднання традиційної та змішаної форм навчання, забезпечення індивідуалізації, доступності і якості навчання, збільшення значення професійно-діяльнєсної та прикладної спрямованості у змісті професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, розвиток тенденцій щодо переходу від групових форм і

методів навчання до індивідуально-групових, ефективної організації самостійної роботи студентів з використанням діяльнісних середовищ, електронних та мультимедійних технологій навчання.

Навчання з конкретної дисципліни буде ефективним лише тоді, коли воно буде будуватися на основі методичної системи навчання відповідної дисципліни. Під *методичною системою навчання* будемо розуміти сукупність взаємопов'язаних компонентів: цілі навчання, зміст, методи, засоби і форми організації навчання, що утворюють єдину цілісну функціональну структуру, орієнтовану на досягнення цілей навчання.

Одним із шляхів підвищення ефективності навчання з дисциплін є побудова *комп'ютерно-орієнтованої медичної системи навчання (КОМШ)*, що являє собою методичну систему навчання, яка 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 [1].

Враховуючи сказане, можна стверджувати, що дослідження, пов'язані з створенням комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання дисциплін, де розглядаються методи оптимізації та дослідження операцій для розв'язування задач прийняття рішень в економіці, бізнесі, фінансовій і соціальній сфері в умовах негладкості, багатоекстремальності, багатокритеріальності, нечіткості, невизначеності і ризику, є досить актуальною проблемою.

У ЧДТУ на факультеті інформаційних технологій і систем студенти комп'ютерних спеціальностей вивчають основи сучасної теорії і методів оптимізації та дослідження операцій в кількох нормативних і вибіркових дисциплінах:

- «Методи оптимізації та дослідження операцій»;
- «Теорія прийняття рішень»;
- «Моделі і методи нечіткої логіки»;
- «Сучасні методи розв'язування задач дискретної оптимізації».

Для викладання зазначених дисциплін студентам комп'ютерних спеціальностей автором розроблено комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання, ядром яких є електронні освітні ресурси у вигляді електронних навчальних курсів (ЕНК), які розміщено в системі підтримки дистанційного навчання факультету інформаційних технологій і систем (СПДН ФІТІС) [2] на базі Moodle.

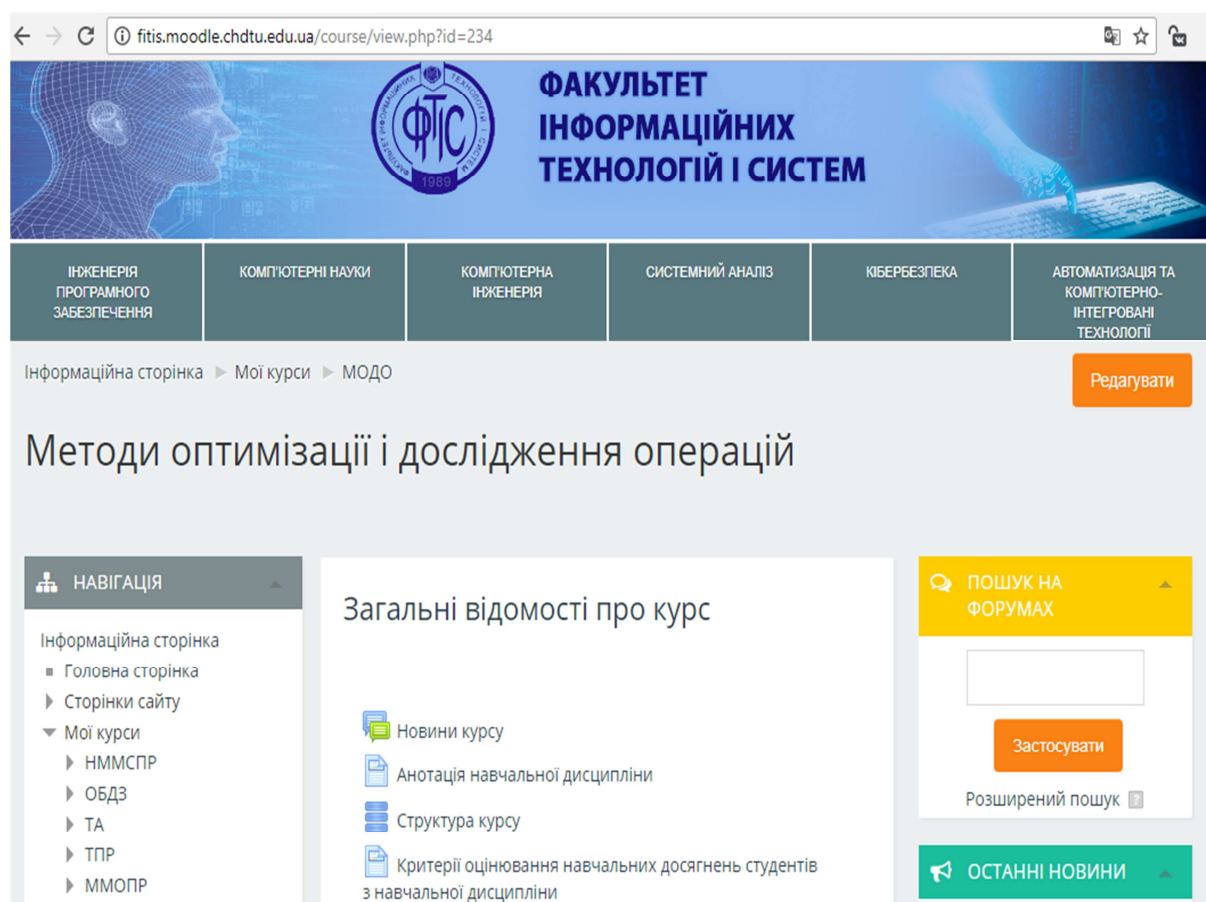


Рис. 1. Фрагмент головної сторінки електронного навчального курсу «Методи оптимізації і дослідження операцій»

Основу навчального контенту ЕНК зазначених вище дисциплін становлять навчально-методичні матеріали: у текстовому вигляді, у вигляді HTML-сторінок, гіперпосилань, презентацій, відео-лекцій, що знаходяться в СПДН ФІТІС, або завантажуються до неї з хмарних сервісів, а також система тестових завдань для різних видів контролю (вхідного, поточного і підсумкового).

Крім технологій дистанційного навчання, комп'ютерно-орієнтована методична система навчання методів оптимізації і дослідження та їх застосування передбачає використання інформаційних технологій, зокрема засобів відомих систем комп'ютерної математики, що реалізують методи розв'язування оптимізаційних задач: *Mathcad*, *Matlab*, *Maple*, *Mathematica*, *Wolfram|Alpha*, *Sage* та ін.

Серед програмних продуктів, що реалізують методи нечіткої логіки, у навчальному процесі можна використовувати:

- *CubiCalc* – одна з найбільш потужних комерційних експертних систем на основі нечіткої логіки, що надає можливість створювати прикладні експертні системи;
- *CubiQuick* – навчальна версія пакета *CubiCalc*;

– *Fuzzy Tech* – програмний засіб, який призначена для розв’язування різноманітних задач нечіткого моделювання;

– *Fuzzy Logic Toolbox Matlab* – сукупність прикладних програм, які є надбудовою системи комп’ютерної математики Matlab і надають можливість будувати нечіткі експертні системи та/або системи керування.

Під науковим керівництвом автора в ЧДТУ викладачами, аспірантами і студентами створюються web-ресурси, що призначені як для навчання, так і для розв’язування задач оптимізації та дослідження операцій [3]-[6]:

– web-орієнтована консультаційна експертна система з методів оптимізації;

– *Dynamic Programming Service* – веб-сервіс для розв’язування задачі про розподіл інвестицій між підприємствами та задачі про заміну обладнання методом динамічного програмування;

– *PSO Service* – web-ресурс для розв’язування задач оптимізації за допомогою алгоритмів ройового інтелекту, зокрема канонічного ройового алгоритму, його адаптивні та гібридні варіанти для розв’язування задач неперервної і дискретної оптимізації, одно- і багатокритеріальних екстремальних задач;

– *Fuzzy Calc* – web-ресурс, що надає можливість виконувати бінарні операції над нечіткими трикутними і трапецієвидними числами, заданими у параметричній формі: додавання, віднімання, множення, ділення, розширеного максимуму і мінімуму; унарні операції: знаходження протилежного і оберненого чисел, а також розв’язувати задачу досягнення нечітко визначеної мети за методом Беллмана-Заде.

Застосування у навчальному процесі комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання методів оптимізації та дослідження операцій майбутніх фахівців з інформаційних технологій, в основу якої покладено органічне поєднання традиційних та комп’ютерно-орієнтованих форм, методів і засобів навчання, сприяє розвитку їх математичних, інформатичних та професійних компетентностей, активізації навчально-пізнавальної та науково-дослідної діяльності студентів, розкриттю їх творчого потенціалу, збільшенню ролі самостійної та індивідуальної роботи, мотивації до самоосвіти та готовності до використання ІКТ у своїй майбутній професійній діяльності, підвищенню їх конкурентоспроможності на вітчизняному та міжнародному ринку праці.

ДЖЕРЕЛА

1. Триус Ю. В. Комп’ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи. / Ю. В. Триус // Науковий часопис НПУ імені МП Драгоманова. Серія 2: Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2010. – Вип. 9. – С. 16-29.

2. Система підтримки дистанційного навчання факультету інформаційних технологій і систем Черкаського державного технологічного університету. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fitis.moodle.chdtu.edu.ua>

3. Триус Ю.В., Манько М.О. Web-орієнтована консультаційна експертна система з методів оптимізації // Вісник Черкаського університету. Серія Прикладна математика. Інформатика. – №18 (311). 2014. – Черкаси: ЧНУ, 2014. – С. 99-114.

4. Триус Ю.В., Говорухін С.О., Галасун К.І., Магер Є.В., Ткаченко Б.Л. Розробка і використання web-сервісів для розв'язування задач економічного моделювання і прийняття рішень // Інформаційні технології та моделювання в економіці : на шляху до міждисциплінарності: Монографія / За ред. д.ф.-м.н., проф. Соловйова В.М. та ін. – Черкаси : Брама-Україна, 2013. – 408 с. – С. 347-364.

5. Триус Ю.В., Анісімов О.В., Салій В.П. Web-ресурс для виконання математичних операцій над нечіткими числами та інтервалами // Нові комп'ютерні технології. – Кривий ріг: Видавництво ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2017. – Том XV. – С. 145-149.

6. Триус Ю.В., Гейко А.В. Створення web-ресурсу для розв'язування задач оптимізації за допомогою методів ройового інтелекту // Наука України – погляд молодих вчених крізь призму сучасності: тези доповідей І Всеукраїнської науково-практичної конференції, Черкаси, 2017. – 144 с. – С. 12-14.

РІВНІ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРОННОЇ ЛІНГВОМЕТОДИКИ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Хижняк І. А.

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

Процеси вимірювання якості вищої педагогічної освіти вимагають посилення уваги науковців до визначення та характеристики рівнів опанування професійної компетентності в усіх її складниках. Важливим компонентом професійної компетентності майбутнього вчителя початкової школи виступає його лінгвометодична компетентність, зокрема й у частині готовності педагога до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності.

Досліджуючи процес професійної підготовки майбутнього вчителя початкової школи та особистісно-професійні феномени, що при цьому формуються, сучасні вчені (Л. Коваль, Н. Глузман, О. Митник, І. Пальшкова, Т. Ярошинська та ін.) демонструють тотожні підходи до

визначення системи рівнів, які служать основою для вимірювання якості [1; 2; 3; 4; 6]. Так, здебільшого виокремлюють чотири основних градації, що відображають розвиток певного особистісного утворення на низькому, середньому, достатньому чи високому рівні.

Урахування специфічних особливостей лінгвометодичної компетентності фахівців початкової освіти та впливу засобів електронної лінгвометодики на цей процес дозволили нам виокремити такі рівні опанування майбутніми фахівцями початкової освіти готовності до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності: інтуїтивно-рецептивний, репродуктивний, продуктивний, дослідницько-креативний.

Інтуїтивно-рецептивний – найнижчий рівень готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності. Перебуваючи на цьому рівні, здобувач ступеня вищої освіти здатен сприймати інформацію теоретичного та практичного характеру про засоби електронної лінгвометодики в початковій освіті, має про них загальне уявлення, проте досить епізодично й на основі власної інтуїції застосовує готові засоби під час моделювання професійної діяльності та в практиці роботи в початковій школі. Із власної ініціативи засоби електронної лінгвометодики не використовує чи робить це з методичними порушеннями, а під час виконання відповідного прямого завдання припускається суттєвих помилок методичного характеру.

Ці здобувачі здатні на власне проектування засобів електронної лінгвометодики, але лише в їх найелементарніших різновидах, зазвичай обмежених мультимедійною презентацією чи тестовими завданнями в поданих програмних оболонках. При цьому вони почасти не дотримуються правил оформлення засобів електронної лінгвометодики, напр., послідовності різних типів слайдів у презентації, порушують як ергономічні норми, так і вимоги до демонстрації цих засобів та введення їх до структури уроку мови чи заняття з лінгвометодики [5].

Рецептивний рівень готовності до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності не може вважатися нормою для здобувачів жодного зі ступенів вищої освіти, він вказує на негативне ставлення майбутнього педагога до інноваційних процесів у освіті або абсолютну непоінформованість щодо актуальності та необхідності опанування електронних засобів навчання на сучасному етапі її розвитку. У разі наявності такого рівня, слід вживати термінових коригувальних заходів теоретичного й практичного характеру.

Репродуктивний рівень – середній рівень готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності. На цьому рівні здобувач ступеня вищої освіти загалом здатен сприймати, осмислювати й застосовувати в

практиці власної моделювальної чи практичної професійної діяльності інформацію теоретичного й прикладного характеру про засоби електронної лінгвометодики в початковій освіті, може якісно застосовувати їх за поданим зразком.

Переважаючі здобувачі ступеня вищої освіти репродуктивного рівня мають низький рівень розвитку особистісної мотивації щодо опанування засобів електронної лінгвометодики, загалом розуміють їх роль і значення в сучасних умовах організації освітнього мовного і, особливо, лінгвометодичного процесу, однак не вбачають у цих засобах джерело особистісного лінгвометодичного зростання, підвищення рівня власної лінгвометодичної компетентності та лінгвометодичної культури, спроможні налагоджувати ефективну мережеву професійну комунікацію лінгвометодичної тематики з колегами, проте почасти не бажають це робити з власної ініціативи.

Ці здобувачі здатні на достатньому рівні проектувати засоби електронної лінгвометодики, найчастіше – мультимедійні презентації та тести в готових програмних оболонках, рідше – фрагменти електронних підручників і посібників, депозитаріїв навчально-мовних та лінгвометодичних ресурсів тощо. При цьому вони можуть частково порушувати правила оформлення засобів електронної лінгвометодики, ергономічні норми їх застосування в навчальному процесі.

Репродуктивний рівень готовності до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності може вважатися нормою для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» на початку опанування базового курсу лінгвометодики. Відтак цей рівень позначає початкове володіння теоретичними та практичними засадами електронної лінгвометодики і може розглядатися лише як підвалина для становлення інших рівнів.

Продуктивний рівень – достатній рівень готовності майбутніх фахівців початкової освіти до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності. Перебуваючи на цьому рівні, здобувач ступеня вищої освіти здатен швидко й усвідомлено сприймати інформацію теоретичного та практичного характеру про засоби електронної лінгвометодики в початковій освіті, має власну думку про їх ефективність, здатен проводити критичний аналіз їх якості, редагувати свої та чужі засоби електронної лінгвометодики.

Студенти продуктивного рівня здатні на власне проектування практично всіх різновидів засобів електронної лінгвометодики, вони із цікавістю відстежують виробництво нових засобів на ринку педагогічних програмних засобів, вихід нового програмного забезпечення, новинки в галузі освітніх інноваційних, особливо інформаційно-комунікаційних, технологій. При цьому вони зазвичай дотримуються правил оформлення

засобів електронної лінгвометодики, змістових, структурних, дидактичних, методичних, ергономічних, естетичних та ін. норм і вимог, вдало і майже без методичних недоліків уводять їх до структури уроку мови чи заняття з лінгвометодики [5].

Продуктивний рівень готовності до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності вважаємо нормою для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» наприкінці навчання на бакалавріаті. Опанування цього рівня готовності свідчить про спроможність майбутнього вчителя початкової школи ефективно застосовувати ці засоби в професійній діяльності, налагоджувати результативний і систематичний процес особистого лінгвометодичного зростання й самовдосконалення упродовж життя.

Дослідницько-креативний рівень – високий рівень готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності. На цьому рівні, здобувач ступеня вищої освіти швидко й усвідомлено самостійно опановує інформацію теоретичного та практичного характеру про засоби електронної лінгвометодики в початковій та вищій освіті, має про них повне уявлення, здатен на високому методичному рівні, без помилок і недоліків, постійно застосовувати як готові, так і виготовлені самостійно засоби під час моделювання професійної діяльності та в практиці роботи в початковій і вищій школі. Використання засобів електронної лінгвометодики в цих студентів зазвичай ґрунтується на власній ініціативі, має яскраво виражені ознаки методичної креативності та власного стилю лінгвометодичної діяльності.

Дослідницько-креативний рівень готовності до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності переважно набувається в процесі навчання на ступені вищої освіти «магістр», де заплановано не лише практичне опанування засобів електронної лінгвометодики, але й глибоке теоретико-методологічне опанування її підвалин, ґрунтоване здебільшого на самостійній дослідницькій діяльності магістрантів. Цей рівень є найвищим виявом готовності до аналізу, використання та проектування засобів електронної лінгвометодики як у освітньому процесі початкової, так і вищої школи.

Отже, до основних рівнів опанування майбутніми фахівцями початкової освіти готовності до застосування засобів електронної лінгвометодики в професійній діяльності слід відносити: інтуїтивно-рецептивний, репродуктивний, продуктивний, дослідницько-креативний.

ДЖЕРЕЛА

1. Глузман Н. А. Методико-математична компетентність майбутніх учителів початкових класів : монограф. / Н. А. Глузман. – К.: Вища школа – XXI, 2010. – 407 с.
2. Коваль Л. В. Професійна підготовка майбутніх учителів у контексті розвитку початкової освіти : монограф. / Л. В. Коваль. – Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2012. – 342 с.
3. Митник О. Я. Теоретико-методичні основи підготовки майбутнього вчителя до формування культури мислення молодшого школяра: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 „Теорія і методика професійної освіти” / О. Я. Митник. – К., 2010. – 42 с.
4. Пальшкова І. О. Формування професійно-педагогічної культури майбутнього вчителя початкової школи: практико-орієнтований підхід : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 „Теорія і методика професійної освіти” / І. О. Пальшкова. – Одеса, 2009. – 44 с.
5. Хижняк І. А. Стан використання засобів електронної лінгвометодики в професійній підготовці майбутніх учителів початкової школи / І. А. Хижняк [Електронний ресурс] // Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти. – 2017. – № 5 – Вип. 2. – С. 221 – 233. – Режим доступу: <http://pptma.dn.ua/files/2017/5-2/22.%20Khyzhnyak%20s.%20221-233.pdf>. – Назва з екрану.
6. Ярошинська О. О. Теоретичні і методичні засади проектування освітнього середовища професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / О. О. Ярошинська. – Умань – 2015. – 544 с.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Шишкіна М. П.

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

Формування у закладах педагогічної освіти високотехнологічного навчально-наукового середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній діяльності. У зв'язку з цим, необхідно обґрунтування теоретико-методологічних засад створення хмаро орієнтованого середовища, дослідження моделей, принципів, методів і підходів до його організації і

розвитку, класифікації хмарних електронних ресурсів і сервісів, визначення найбільш доцільних шляхів їх використання.

У ході виконання науково-дослідної роботи «Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу» (ДР № 0115U002231), що проводилася в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України у 2015-2017 рр. отримано такі результати:

- обґрунтовано понятійний апарат, уточнено зміст основних термінів, що стосуються використання засобів і сервісів хмарних технологій у навчальному процесі педагогічних навчальних закладів, зокрема: хмаро орієнтоване навчально-наукове середовище, хмарні навчально-наукові сервіси, персоніфіковане навчально-наукове середовище та ін.;

- визначено основні етапи розвитку, тенденції та перспективні шляхи формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища в результаті аналізу вітчизняних і зарубіжних досліджень, зокрема, виокремлено етапи розвитку комп'ютерно орієнтованого, комп'ютерно інтегрованого, а також хмаро орієнтованого (персоніфікованого) навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу;

- обґрунтовано принципи, методи і підходи до формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища, що охоплюють: принципи відкритої освіти, серед яких – принцип мобільності учнів і вчителів, рівного доступу до освітніх систем, надання якісної освіти, формування структури та реалізації освітніх послуг; а також специфічні, характерні саме для хмаро орієнтованих систем, зокрема: адаптивності; персоніфікації постачання сервісів; уніфікації інфраструктури; повномасштабної інтерактивності; гнучкості й масштабованості; консолідації даних і ресурсів; стандартизації та сумісності; безпеки і надійності; інноваційності та ін. ;

- визначено сучасний стан сформованості вітчизняного хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічних систем в результаті аналізу і оцінювання шляхів використання хмарних сервісів і технологій у навчальних закладах;

- обґрунтовано класифікацію електронних ресурсів навчального та наукового призначення у хмаро орієнтованому середовищі, зокрема, класифікацію електронних ресурсів навчального призначення (ЕРНП) здійснено згідно з основними типами цих ресурсів – комп'ютерних програм; даних; кожний із яких в свою чергу може бути базою для створення колекцій, бібліотек, сукупностей електронних освітніх ресурсів (ЕОР) відповідного типу; класифікацію електронних ресурсів наукових досліджень (ЕРНД) проведено згідно з етапами організації дослідження: підготовчого; дослідницького; інтерпретації і аналізу; впровадження;

- обґрунтовано модель хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища (ХОННС) педагогічного навчального закладу, що відображує процеси його формування і розвитку, охоплює функції педагогічної системи, а також функції ХОННС, з урахуванням чого розглядається процес створення поточного варіанту складу і структури ХОННС педагогічного навчального закладу, який перевіряється на відповідність щодо достатньо повного забезпечення цих функцій згідно з визначеними критеріями;

- розроблено концепцію формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу, до складу якої входять: мета; понятійний апарат; принципи; основні види сервісних моделей та сервісних моделей розгортання середовища; базові характеристики; етапи проектування; форми методи і засоби навчання; результат;

- визначено засоби і сервіси формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища, що використовуються у педагогічних навчальних закладах України, до складу яких належать сервіси Google і Microsoft Office 365, зокрема: сервіси електронної пошти Outlook Online, електронного календаря, текстового редактора Word Online, електронної книги Excel Online, електронного записника OneNote, редактора презентацій PowerPoint Online, системи відео-конференцзв'язку Lync Online та сайтів, розроблених у середовищі SharePoint та інші;

- розроблено методичні рекомендації щодо формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища у педагогічних навчальних закладах, що охоплюють понятійний апарат, критерії добору засобів і ресурсів, методичні засади використання хмарних сервісів і технологій у науковій і педагогічній діяльності, зокрема із використанням сервісів Office 365; SageMathCloud та ін.;

- результати дослідження узагальнено і впроваджено у 6 вищих навчальних закладах (Херсонський державний університет, ДВНЗ «Криворізький національний університет», ДВНЗ «Криворізький національний педагогічний університет», Тернопільський державний педагогічний університет ім. В. Гнатюка., Житомирський державний університет ім.Івана Франка, Полтавський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти).

ДЖЕРЕЛА

1. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності: Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – 79 с. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>.

2. Шишкіна М. П. Актуальні напрями розвитку хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічних систем / Шишкіна М.П., Носенко Ю.Г. // 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. 153–158.

3. Шишкіна М. П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : монографія / М. П. Шишкіна. – К. : УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.

4. Шишкіна М. П. Теоретико-методичні засади формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу / М. П. Шишкіна // Нові технології навчання.- 2016. - 88 (1). – С. 75-79.

5. Шишкіна М. П. Формування хмаро орієнтованого середовища навчання математичних дисциплін на базі SageMathCloud (методичні рекомендації) / М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні технології в освіті. – 2016. – № 26 – С. 148-165.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННИХ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Юрченко А. О.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, м. Суми

Для сучасного інформаційного суспільства характерними рисами є швидкий розвиток науки та техніки, виникнення нових ІТ та швидко «старіння» отриманих знань. Темп змін настільки збільшився, що протягом життя людині доводиться неодноразово підвищувати свою кваліфікацію або отримувати нову. Освіта упродовж усього життя є не тільки реальним, але й необхідним явищем, що обумовлює тезу – для успішної освіти та самоосвіти людина повинна володіти здатністю опановувати постійно щось нове, причому у різний спосіб.

Інший шлях, який є характерною ознакою розвитку національної системи освіти, – розбудова її на компетентісно-орієнтованій основі. Сучасна оцінка якості освіти базується не на тривалості або змісті навчання, а на тих знаннях, уміннях і навичках, які опанували випускники та вміють їх використовувати у професійній діяльності, тобто головним виступає результат навчання. Саме тому одним із пріоритетних завдань професійної освіти є підготовка компетентного фахівця. Іншими словами, орієнтація освіти на вільний ринок праці вимагає від випускника не лише володіння певними знаннями, уміннями та навичками, котрі необхідні для його успішної професійної діяльності, а й уміння застосовувати їх у своїй

фаховій сфері, до самовдосконалення та постійного професійного зростання, забезпеченням соціальної та професійної мобільності.

Останнім часом активно обговорюється питання підготовки майбутніх вчителів на засадах компетентнісного підходу. Аналіз наукових досліджень показав, що одним із ключових орієнтирів професійної підготовки фахівців стає формування у них саме інформаційно-комунікаційної (ІК) компетентності (загальної і спеціальної професійної), що відповідає розвитку технологій в інформаційному суспільстві. Володіння ІК-компетентностями стає необхідною умовою не тільки успішного навчання, а і власної професійної реалізації.

Автори проекту ЮНЕСКО «ICT Competency Standards for Teacher» зазначають про особливу увагу інформаційного суспільства на підготовку викладача, вчителя та студента, які мають вміти здійснювати пошук та аналіз даних, вирішувати професійні завдання та приймати рішення з використанням інформаційних технологій, креативно та ефективно використовувати ІКТ для підвищення продуктивності в навчанні та фаховій реалізації [1].

Дослідженням у галузі ІК-компетентності присвячені наукові праці В. Ю. Бикова, М. С. Голованя, М. П. Лапчика, Н. В. Морзе, О. М. Спіріна та ін. Проблемам підготовки вчителів до використання засобів ІКТ в предметних областях, зокрема в галузі фізики, присвячені дослідження С. А. Бешенкова, І. Б. Готської, Є. Коршак, С. Л. Матросова, В. В. Роберта, В. Заболотного, Ю. Жука, М. Шута та інших. Вчені у своїх працях піднімають проблему якісної підготовки вчителя фізики, робота якого покликана сформувати правильну фізичну картину світу у підростаючого покоління, що на сучасному етапі розвитку України як самостійної і незалежної держави набуває стратегічного значення.

Методичні основи підготовки вчителя фізики до його професійної роботи, у тому числі на засадах використання ІКТ, розглядають П. А. Абросимова, Р. А. Бордовський, В. О. Лаптев, А. Д. Ревунов, А. В. Смирнов, А. М. Слуцький та ін. Для курсу фізики середньої школи розроблено електронні освітні ресурси і запропоновано методики їх застосування, що відображено в роботах Н. Н. Гомулиной, Є. А. Маніной, О. Е. Макарової, О. Р. Смолянінової та ін. Їх напрацювання торкаються окремих напрямків методики навчання фізики з використанням ІТ. Компетентнісні підходи до підготовки вчителя фізики розкриті у роботах Ю. Жука, В. Заболотного, А. Сільвейстра, О. Соколюк, Н. Сосницької.

Питанням дослідження структури ІК-компетентності вчителя фізики займалися Л. Карпова, К. Біла та В. Кадченко, О. Пінчук, Н. Петриця, С. Величко, В. Шарко та інші [2-6]. Проте вплив електронних інтернет-технологій на фахову підготовку вчителя фізики і на формування його ІК-компетентності вивчений недостатньо: вчені відзначають, що на

сучасному етапі розвитку суспільства проблема впливу інтернет-технологій на молоде покоління, їх впровадження у навчальний процес середньої та вищої школи є досить актуальною. Особливо це стосується молоді, яка сьогодні дуже чутлива до інформаційного контенту мережі Інтернет.

Результати пілотажного дослідження впливу інформаційних технологій і засобів на рівень пізнавальної активності молоді, на рівень їх навчальних досягнень, організацію самостійної роботи виявили певну психологічну залежність від мобільних пристроїв (телефонів, планшетів, ноутбуків) та присутності у мережі Інтернет онлайн, а тому вважаємо за доцільне переорієнтувати таку залежність для суб'єктів навчання з позиції споживача інформаційного контенту на свідомого користувача, що передбачає вивчення теоретичних та практичних напрацювань у галузі інтернет-технологій та їх впровадження у фахову підготовку вчителя.

Іншими словами, актуальними наразі бачимо суперечності:

- між запитом інформаційного суспільства на якісну компетентісно-орієнтовану підготовку молоді у галузі фізики та недостатньою методологічною і теоретичною базою формування ІК-компетентності у майбутнього вчителя фізики;
- між поширенням серед молоді інтернет-технологій та недостатньою їх залученістю у навчальний процес;
- між існуючими компетентісно-орієнтованими системами підготовки вчителя фізики і відсутністю теоретико-методичних розробок щодо фахової підготовки засобами електронних інтернет-технологій.

Усунення означених суперечностей є педагогічною проблемою вирішення якої вважаємо стратегічним завданням сучасної педагогічної освіти в галузі фізики.

ДЖЕРЕЛА

1. Competency Standards Modules : ICT competency standards for teacher. – Pasis : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2008. – 13 p.
2. Андрієвська В.М. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти / В.М. Андрієвська, Л.І. Білоусова // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 13-17.
3. Добровольська А.М. Формування ІТ-компетентності майбутніх фахівців як педагогічна проблема / А.М. Добровольська // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 45-56.
4. Кізім С.С. Інформаційно-освітнє середовище як засіб модернізації професійної підготовки майбутніх фахівців / С.С. Кізім, Л.В. Куцак, С.Ю. Люльчак // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 37-42.

5. Мисліцька Н.А. Формування інформаційно-проектувальних умінь у майбутнього учителя фізики / Н.А. Мисліцька // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 4(10). – С. 75-78.

6. Ткаченко В.М. Професійна компетентність вчителя фізики як особистісний ступінь сформованості його компетенцій / В.М. Ткаченко, Є.О. Черевань // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 160-165.

СЕРВІС GOOGLE CLASSROOM ЯК ПЛАТФОРМА ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Юстик І. В.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси

Одним зі шляхів вирішення питання поєднання індивідуалізації та групової діяльності у навчальній роботі є використання хмарних сервісів для інтерактивної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

На шляху створення відповідного інтерактивного середовища переважна більшість освітян ефективно використовує сервіси Google G Suite (Classroom, документи, форми, таблиці і т. д.). Впровадження сервісу Google Classroom у освітній процес дозволяє користувачам зосередити навчальні матеріали у одному місці, тобто забезпечити слухачам одну точку входу. Створені інтерактивні завдання у середовищі використовуються як форми для закріплення вивченого матеріалу, а канали YouTube – для вивчення нового матеріалу.

Також сервіс Google Classroom підходить для реалізації технології «flipped classroom» (перевернутий клас), однієї з основоположних у теорії змішаного навчання [1].

Blended Learning, або змішане навчання, є підходом, у межах якого учасники освітнього процесу отримують знання самостійно онлайн та очно, у офлайновому режимі. Відповідна концепція надає можливість контролювати місце і темп навчання, робити гнучкими шляхи вивчення навчального матеріалу у зручний час. Змішане навчання поєднує традиційні та трендові електронні технології.

Змішане навчання можна застосувати для різного кола слухачів: для навчання школярів, студентів, корпоративних співробітників, для проведення тренінгів, курсів і освітніх програм.

Підхід має декілька різних витоків, але найзручнішим для впровадження у освітній процес можна назвати саме технологію «перевернутого класу». Одним із положень підходу є пропозиція слухачам курсів опрацьовувати освітні матеріали курсу заздалегідь, до заняття [2]. Розробнику курсу потрібно попередньо створити навчальні матеріали у вигляді відеороликів чи електронних підручників, лекцій та практичних

завдань щодо закріплення опрацьованого матеріалу. Для представлення засобів слухачам курсу у подібній ситуації зручно скористатися платформою, яка здатна розмістити завдання одночасно і у зручному форматі, щоб викладач витрачав найменшу кількість часу на додавання матеріалів курсу.

Записані відео та інші матеріали слухачі повинні переглянути вдома. Фактично теоретичний матеріал тепер розглядається самостійно. Зручність також полягає у можливості вибору часу навчання і кількості повторів для кращого сприйняття інформації і повного розуміння матеріалу. На шляху самонавчання слухач курсу може звертатися до електронних підручників та інших додаткових ресурсів, які розміщені на інформаційній платформі. У матеріалах викладач може поставити декілька питань слухачеві або запропонувати тест для самоперевірки засвоєння навчального матеріалу. За відповідями викладач може побачити рівень розуміння матеріалу та сформулювати аудиторне заняття таким чином, щоб детальніше зупинитися на вивченні проблемних питань та ефективніше підійти до організації освітнього процесу.

Відповідальність слухача курсу впливає на успішність навчання, «перевернутий клас» створює можливості залучення слухачів до практичної діяльності на аудиторному занятті. Подібний підхід змушує змінювати зміст практичних завдань під час самостійного вивчення матеріалу та в аудиторії, забезпечуючи перехід до активних форм пізнання: практичне спрямування діяльності в аудиторі, аналіз проблеми, практика спільної роботи над завданнями, пошук відповідей на питання чи проблему у групі [3].

Розподіл на групи забезпечує можливість знаходження груп слухачів курсів, які краще опановують дослідний метод навчання, а які ефективніше працюють індивідуально.

Середовище Google Classroom у якості сервісу підтримки технології «перевернутого класу» розповсюджується у вигляді одного з безкоштовних додатків пакету Google G Suite, створеного для допомоги учасникам освітнього процесу обмінюватися досвідом, співпрацювати, спілкуватися, організовувати і керувати завданнями, оцінювати пройдений матеріал.

Додаток розроблено безпосередньо для учасників освітнього процесу, завдяки чому він виконує роль менеджера (системи управління навчанням) для організації завдань, які представлені у вигляді документів та інших додатків Google.

Створення та розподіл завдань у Google Classroom здійснюється за допомогою Google Drive, а поштовий клієнт Gmail використовується для спілкування у класі безпосередньо, замінюючи діяльність «Чат» подібних середовищ (наприклад, LMS Moodle). Студентів до Google Classroom

можна запросити за допомогою коду класу, який вводиться шляхом попереднього доступу до інтерфейсу студента у сервісі або автоматично, шляхом імпорту даних користувачів у клас за допомогою системи управління інформацією Google Apps for Education [7].

Однією з переваг сервісу є те, що він інтегрується з Google Calendar, завдяки чому можна вести зручний електронний журнал обліку користувачів курсів. Всі курси, які створюються засобами Google Classroom, автоматично інтегруються у вигляді папок на Диску Google [8]. Після того, як слухачі курсів додають відповіді на завдання (наприклад, у вигляді файлів), вони з'являються у відповідній папці для оцінювання керівником курсу (тьютор, викладач). Сервіс Gmail в свою чергу забезпечує створення оголошень та запитань слухачам курсів для кожного класу.

На відміну від інших служб Google, Google Classroom не відображає жодних оголошень у своєму інтерфейсі для учасників освітнього процесу, а дані користувача не скануються або не використовуються для рекламних цілей.

Сервіс побудований на підходах соціального конструктивізму та коннективізму [4]. Він забезпечує ефективну онлайнову взаємодію, підвищує роль навчання через мережу, надає учасникам освітнього процесу можливості використання сучасних засобів організації освітньої діяльності [5].

До переваг сервісу можна віднести зручність управління: введення даних, простота використання класу (вхід до всіх сервісів Google під одним аккаунтом), легкий контроль та створення завдань курсу. Інструмент можна використовувати з web-браузера Google Chrome та із будь-якого цифрового пристрою.

Засоби, які підтримує Google Classroom, ефективно працюють для написання звітів, спільних документів, оновлень у режимі реального часу, встановлення подій та термінів прийняття завдань, відстеження робочого часу слухача курсу [6].

Оскільки платформа інтегрується з Google Диском для завантаження документів та завдань, спрощується процес створення електронного портфоліо користувачів Classroom [8].

Технологічна підтримка навчальної діяльності, яку реалізує сервіс, надзвичайно важлива для сучасного управління освітнім процесом. Можливість впровадження засобів «перевернутого класу» та інших моделей змішаного навчання відкриває нові шляхи для вивчення навколишнього середовища, а також ефективної підготовки майбутніх фахівців усіх галузей науки і техніки.

ДЖЕРЕЛА

1. Blended Learning: переход к смешанному обучению за 5 шагов. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zillion.net/ru/blog/375/blended-learning-pieriekhod-k-smieshannomu-obuchieniiu-za-5-shagov>
2. Перевернутый класс: технология обучения XXI века. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/perevernutyi-klass-tekhnologiya-obucheniya-21-veka/>
3. Ремизова Е. Г. Применение методики смешанного обучения для реализации модели «перевернутый класс» // XXV Международная конференция «Применение инновационных технологий в образовании». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ito.evnts.pw/materials/112/14198/>
4. Воротнікова І. В. Взаємодія суб'єктів у відкритому освітньому середовищі післядипломної педагогічної освіти для професійного розвитку вчителів на основі теорій коннективізму та конструктивізму з використанням ІКТ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/40#.WmsWHLxl_IU
5. Кухаренко В. М. Сучасні технології дистанційного навчання. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://goo.gl/Ezo7xt>
6. Google Classroom. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://blogs.umass.edu/onlinetools/community-centered-tools/google-classroom/>
7. The Classroom of the Future. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.towson.edu/coe/resources/documents/may2016.pdf>
8. Google Classroom Guide for Educators. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://owlcation.com/academia/Google-Classroom-Help-and-Support>

Секція 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У РОЗРОБЦІ МОБІЛЬНОГО СЕРВІСУ ДЛЯ ПРОКЛАДАННЯ МАРШРУТІВ

Башкевич А. Л., Носенко Т. І.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Сучасні інформаційні технології стали невід'ємною складовою життя сучасної ділової людини. Завдяки їм забезпечується оптимальне планування та управління робочим часом, дозвіллям, власним життям взагалі. Без новітніх ІТ неможливо освоювати космос, забезпечувати активний розвиток медицини, використання електронного навчання - це повсякденне життя студента.

Проте, на противагу позитивним сторонам використання сучасних технологій, можна виокремити і деякі проблеми, наприклад, ізоляваності людини від суспільства та сидячий спосіб життя. До 70% дорослих обирають сидіння у стані бадьорості, що в результаті призводить до ожиріння, яке є причиною багатьох проблем зі здоров'ям: кардіометаболічні хвороби, рак тощо. [4, 5]. Саме тому вкрай необхідно мотивувати людину до активності, використовуючи при цьому ті ж сучасні інформаційні технології. Цьому сприяють, зокрема, сучасні геоінформаційні системи.

Геоінформаційні системи (ГІС) – інформаційні системи, що забезпечують збір, зберігання, обробку, доступ, відображення і поширення просторових даних [1]. Сьогодні ГІС-технології дозволяють прокласти маршрут та дізнатися, яким саме транспортом краще дістатися, як не загубитися у незнайомому місті тощо. Тож пересічного громадянина вже не здивуєш такими назвами як, наприклад, Google Карти, Google Earth, Bing Maps, MapQuest, Yahoo! Maps, MultiMap.com, Map24.com, Expedia.com, OpenStreetMaps, MapsOnUS тощо, які є потужними картографічними або геоінформаційними (ГІС) веб-сервісами, доступними через мережу Інтернет як на персональному комп'ютері так і через мобільні додатки та GPS-навігатори [2].

Тож метою статті є показати один із перспективних напрямків розвитку в області картографічних сервісів та ГІС-технологій, який поєднує у собі розробку велосипедних і піших маршрутів, історичну довідку про визначні місця на цих шляхах; заохотити користувачів до активного дослідження місцевості через використання мобільних додатків.

Завданнями статті є:

- дослідження можливостей сучасних ГІС для прокладання маршрутів;
- аналіз типових рішень для розробки вело- та пішохідних маршрутів з прив'язкою до локацій аудіо- та відеофайлів;
- розробка алгоритму реалізації основних функцій додатку «Пізнай своє місто».

Автори проаналізували сервіси, що використовують ГІС-технології у своїй роботі: Runtastic Road Bike GPS, Velomesto, Ride with GPS. Проте аналіз не був обмежений додатками для велосипедистів. Враховуючи зростання інтересу до української культурної спадщини, були також розглянуті застосунки, які поєднують у собі історичну довідку та геоінформаційні системи: Qwixi tour, Лазар 2.0. Автори взяли до уваги такі параметри як: доступні до використання функції, прив'язка до карт, оцінка сервісу користувачами, кількість завантажень та особливості кожного додатку. Результати дослідження найпопулярніших сервісів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Популярні мобільні сервіси для вело туристів

Назва	Кіл-сть завантажень	Оцінка за даними Google Apps	Наявність карти (online (+) /offline(-))	Доступні функції	Особливості
Runtastic Road Bike GPS	5 млн	4,5	+ -	вибір маршруту із вже існуючої бази; супровід поїздки за допомогою GPS (відомості про дистанцію, час, зміну темпу тощо).	можливість завантажувати власну музику; доступний перегляд погоди.
Velomesto	10 000	3,9	+	інтерактивна карта, (відомості про велопарковки, велопрокат, майстерні)	можливість самостійно додавати нові місця.
Вело-Город. Онлайн	1 000	3,8	+	можливість додавати на карту особливі місця для велосипедистів: парковки, сервіси, магазини, велодоріжки тощо;	пошук компанії для велопогулянок виклик велосипедистів поряд на допомогу у разі

					несправності власного велосипеда.
Ride with GPS	100 000	4,1	+	присутня бібліотека маршрутів; дані GPS подані у вигляді таблиці	працює із різними датчиками за допомогою технології Bluetooth.
Qwixi tour	10 000	3,7	+	є бібліотека маршрутів;	аудіозаписи від професійних гідів
Лазар 2.0	1 000	3,9	+, -	пошук історичних місць на карті;	містить фотографії пам'яток; доступна аудіодовідка.

На основі огляду існуючих проектів можна сказати, що віднайти додаток, який би дозволяв прокладати та ділитися велосипедними чи пішохідними маршрутами, містив інформацію про визначні місця Києва та місця відпочинку, є задачею актуальною.

Виходячи з можливостей сучасних ГІС, автори пропонують включити до основних функцій, які мають бути у застосунку, наступні:

- можливість додавати маршрути або обирати із запропонованих;
- фільтр для маршрутів;
- відображення розташування людини на карті;
- статистика пересування: час, пройдений шлях;
- відображення на карті велопрокатів, сервісів по обслуговуванню велосипедів;
- підсвітка (виділення) історичних місць;
- розміщення фото та довідки про обране історичне місце.

Алгоритм розробки мобільного сервісу з використанням ГІС може бути наступним:

1. Опис потенційних користувачів даного сервісу. Інформація дозволить визначитися із першочерговими функціями для розробки. Продумати логіку роботи мобільного застосунку. Детально дослідити всі можливі сценарії взаємодії користувача із мобільним сервісом: вхід у сервіс, додавання інформації до бази даних, можливі проблеми тощо.

2. Створення прототипу інтерфейсу програми, з урахуванням особливостей розробки дизайну для мобільних сервісів, який складається з основного та додаткових екранів, іконок, кнопок тощо [3]. Також на цьому етапі доцільно протестувати прототип на ергономічність. Інтерфейс обов'язково має бути інтуїтивно зрозумілим для пересічного користувача. Варіанти інтерфейсів екранів представлені на рис. 1.

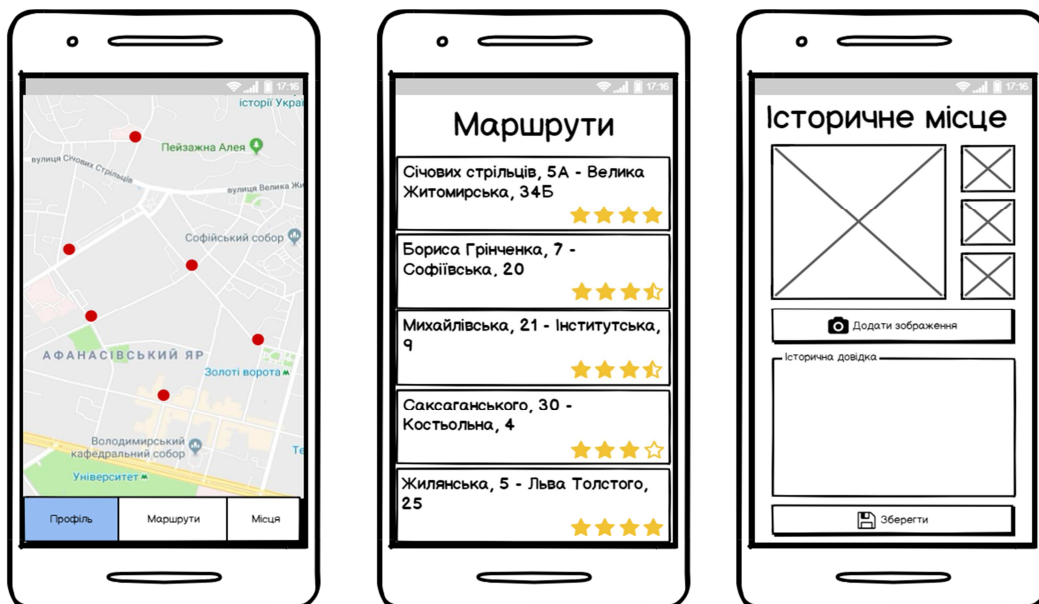


Рис. 1. Варіанти інтерфейсів мобільного сервісу

3. Розробка мобільного сервісу відповідно до перших двох пунктів в IDE (укр. *інтегроване середовище розробки*). Важливо обрати інтегроване середовище розробки, яке відповідає вимогам програміста. Серед популярних інтегрованих середовищ розробки для мови програмування Python можна виділити такі як PyCharm, PyDev та KOMODO IDE. Для створення програмного продукту автор вибрав PyCharm, оскільки середовище розробки дозволяє завантажувати різноманітні бібліотеки та одразу працювати із ними, аналізує код, підсвічуючи синтаксис та помилки, має інтуїтивно зрозумілу навігацію серед проектів та забезпечує швидкий і безпечний рефакторинг тощо.

4. Тестування мобільного сервісу у відповідності з планом, що дозволить програмісту виявити проблеми, які можуть виникнути у процесі використання продукту, і завчасно усунути їх. Наприклад, чи коректно працює застосунок, якщо відбулася зміна орієнтації екрану; як поведе себе застосунок, якщо зникне зв'язок із мережею Інтернет; як реагує застосунок на переривання його роботи користувачем (відповідь на дзвінок під час використання сервісу, або отримання повідомлень; блокування екрану тощо).

5. Доцільна розробка веб-сайту як додаткового сервісу для любителів піших прогулянок, де вони зможуть ділитися своїми враженнями про маршрути, детально описувати відвідані місця. Кожна сторінка сайту повинна містити блок коментарів.

ВИСНОВКИ

Отже, враховуючи широке застосування ГІС-технологій у нашому житті, необхідність у популяризації здорового та активного способу життя, зацікавленість соціуму українською культурною спадщиною, автори пропонують створення мобільного додатку, який задовольняв би ці умови. Дослідивши можливості та методи сучасних геоінформаційних систем та провівши детальний аналіз типових рішень для побудови пішохідних та веломаршрутів на ринку мобільних додатків, було розроблено алгоритм реалізації функцій, які є необхідними для створення мобільного додатку. Задля втілення ідеї блогу для велолюбителів та пішоходів доцільна додаткова розробка веб-сервісу, який буде містити в собі зазначені вище функції для реалізації у мобільному застосунку.

ДЖЕРЕЛА

1. Бусигін Б.С., Коротенко Г.М., Коротенко Л.М., Якимчук М.А. Англо-російсько-український словник з геоінформатики. – К.:Карбон, 2007. – 433 с.
2. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи: навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с.
3. Hooper S. How Do Users Really Hold Mobile Devices? [Електронний ресурс] / Steven Hooper // UXmatters. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php>.
4. Mobile Health Applications to Promote Active and Healthy Ageing [Електронний ресурс] / [J. L. Helbostad, B. Vereijken, C. Becker та ін.] // Multidisciplinary Digital Publishing Institute. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.mdpi.com/1424-8220/17/3/622/htm>.
5. Sedentary Behavior: Emerging Evidence for a New Health Risk [Електронний ресурс] / [N. Owen, P. B. Sparling, G. Healy та ін.] // Mayo Foundation. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2996155>.

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ СКЛАДНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Бушма О. В.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Особливістю багатоелементних засобів візуалізації є відносно висока складність в поєднанні з широким вибором алгоритмів функціонування. В цьому випадку розробнику доводиться оцінювати можливість побудови структури в цілому та обирати відповідні оптимальні рішення її блоків та елементів. Однак цифрові принципи обробки сигналів, на основі яких будуються такі технічні рішення, породжують багатоваріантність базису проектування, елементної бази та їх поєднань, що ускладнює вибір кращого з них [1, 2].

Типовим та найпростішим шляхом оптимізації є зниження загальної складності технічних рішень. Але складність пристрою – це поняття неоднозначне і може трактуватися як функціональна або конструктивна. Оцінка функціональної складності технічних рішень найбільш доцільна при використанні в розробці інтегральних мікросхем, а оцінка конструктивної складності - при створенні технічних рішень на основі серійних елементної бази. Найбільш вдалі для практичних застосувань оцінки функціональної складності рішень в Ф-базисі [3], за кількістю умовних функціональних одиниць, за кількістю умовних елементів [4] і за числом входів логічних елементів [5]. Однак розробники рідко користуються цими методиками через недостатній рівень формалізації процедури оцінки, неоднозначного трактування ряду параметрів і співвідношень, через ускладнення при оцінці рішень на дискретних та інтегрованих радіoelementах. Суттєвою є відсутність загального підходу до оцінки аналогових і цифрових структур, внаслідок односторонньої їх оцінки без урахування складності комутаційної структури. Нераціонально також повне розмежування оцінок функціональної та конструктивної складності пристроїв.

Робота присвячена розробці формалізованої методики оцінки складності технічних засобів візуалізації дискретної інформації на багатоелементних оптоелектронних індикаторах.

Методика, що пропонується, вільна від більшості перерахованих вище недоліків і призначена для оперативної оцінки функціональної та конструктивної складності пристроїв, які використовують цифрові, аналогові та гібридні схемотехнічні рішення на довільній елементній базі. Аналіз заснований на поданні всіх функціональних і конструктивних елементів пристроїв у вигляді багатополісників, а складність технічного рішення оцінюється як

$$C_{\hat{o}\Sigma} = K_{\hat{o}1} \sum_{i=1}^{N_{\hat{o}}} r_{\hat{o}i} C_{\hat{o}i} + K_{\hat{o}2} L_{\hat{o}\Sigma} = K_{\hat{o}1} \sum_{i=1}^{N_{\hat{o}}} r_{\hat{o}i} (\pi_{\hat{o}i} - 1) + K_{\hat{o}2} L_{\hat{o}\Sigma},$$

$$C_{\hat{e}\Sigma} = K_{\hat{e}1} \sum_{i=1}^{N_{\hat{e}}} r_{\hat{e}i} C_{\hat{e}i} + K_{\hat{e}2} L_{\hat{e}\Sigma} = K_{\hat{e}1} \sum_{i=1}^{N_{\hat{e}}} r_{\hat{e}i} \pi_{\hat{e}i} + K_{\hat{e}2} L_{\hat{e}\Sigma},$$

где $C_{\hat{o}\Sigma}$, $C_{\hat{e}\Sigma}$ – функціональна та конструктивна складність рішення, відповідно;

$C_{\hat{o}i}$, $C_{\hat{e}i}$ – умовна складність i -го різновиду функціонального та конструктивного елемента-багатополюсника;

$\pi_{\hat{o}i}$, $\pi_{\hat{e}i}$ – кількість полюсів i -го функціонального та конструктивного елемента;

$r_{\hat{o}i}$, $r_{\hat{e}i}$ – кількість функціональних та конструктивних елементів i -го різновиду;

$L_{\hat{o}\Sigma}$, $L_{\hat{e}\Sigma}$ – загальна кількість електричних функціональних і конструктивних зв'язків між елементами пристрою;

$K_{\hat{o}1}$, $K_{\hat{e}1}$, $K_{\hat{o}2}$, $K_{\hat{e}2}$ – вагові коефіцієнти, які враховують значимість комутаційної структури в усьому пристрої, при цьому

$$K_{\hat{o}1} + K_{\hat{o}2} = K_{\hat{e}1} + K_{\hat{e}2} = 1.$$

При оцінці функціональної складності елементом-багатополюсником вважаються однокаскадні логічні елементи базису проектування, операційні підсилювачі, напівпровідникові прилади, пасивні елементи тощо. В цьому випадку враховуються тільки їх функціональні зв'язки. Не задіяні входи та виходи елементів, а також ланцюги живлення не враховуються.

При оцінці конструктивної складності в якості багатополюсників розглядаються нероз'ємні електрорадіоелементи з усією комутаційною структурою, яка реалізує схемотехнічне рішення. В такому аналізі одним багатополюсником слід вважати як одиничний резистор, так і інтегральну збірку резисторів, інтегральну мікросхему незалежно від складності тощо.

Рекомендовані значення вагових коефіцієнтів для оптоелектронних пристроїв візуалізації – $K_{\hat{o}1} = K_{\hat{e}1} = 0,8$ та $K_{\hat{o}2} = K_{\hat{e}2} = 0,2$ отримані методом експертних оцінок і узгоджуються з відносними значеннями інтенсивностей відмов логічних елементів у інтегральному виконанні (напівпровідникових приладів) і електричних зв'язків з паяними з'єднаннями [6].

Запропонований підхід до оцінки складності електронних пристроїв та розглянуті співвідношення формалізують і в значній мірі спрощують процедуру оцінки складності схемотехнічних рішень різних класів. Запропонована методика стимулює вибір реалізацій з найбільшою питомою вагою інтегрованих електрорадіоелементів і дозволяє на стадії проектування здійснити оперативний відбір варіантів, що мають найвищу надійність.

ДЖЕРЕЛА

1. Бушма А. В., Ярцев В. П. Многотактное формирование дискретно-аналоговых форм представления сообщений на светодиодной шкале / Сучасний захист інформації. – 2014. – № 1. – С. 4-9.
2. Matrix models of bar graph data display for bicyclic excitation of the optoelectronic scale / A.V. Bushma // Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics. – 2008. – V. 11, № 2. – P. 188-195.
3. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники. Элементы морфологии микроэлектронной аппаратуры. – М.: Сов. радио, 1977. – 208 с.
4. Полковский И. М., Стыцко В. П., Рудберг Ю. Е. Схемотехника микроэлектронной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1981. – 320 с.
5. Логическое проектирование БИС / Под ред. В. А. Мищенко. – М.: Радио и связь, 1984. – 312 с.
6. Голинкевич Т. А. Прикладная теория надежности. – М.: Высш. школа, 1985. – 168 с.

ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вембер В. П., Машкіна І. В.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Програмні засоби імітації в своєму розвитку змінювалися протягом декількох поколінь, але основне призначення всіх цих інструментів – це зменшення трудомісткості створення програмних реалізацій імітаційних моделей.

Імітаційне моделювання може застосовуватися в самих різних сферах діяльності. Особливо ефективно моделювання при вирішенні наступних завдань:

- проектування та аналіз виробничих систем;
- визначення вимог до обладнання і протоколам мереж зв'язку;
- модернізація різних процесів в діловій сфері;
- визначення політики в системах управління запасами;

– аналіз фінансових і економічних систем.

Сучасні програмні засоби імітаційного моделювання дозволяють автоматизувати процес створення моделі за рахунок використання різних компонент, з яких будується модель, а також графічного інтерфейсу і організовують експерименти з моделлю. Програмні засоби імітаційного моделювання, які використовуються для розробки імітаційних моделей виробничих систем, можна розділити на наступні чотири групи [1]:

1. Програмування комп'ютерної моделі за допомогою універсальних мов (наприклад, C ++, Delphi, Pascal). Динаміку системи описують рівняннями, які кодують в програму, потім проводять розрахунок рівнянь і встановлюють зв'язок вихідних величин з вхідними.

2. Програмування комп'ютерної моделі із застосуванням спеціалізованих мов моделювання (наприклад, GPSS, AnyLogic), написаних на універсальних мовах. Динаміка системи відображається взаємодією елементів моделі в часі і просторі. Спеціалізовані мови імітаційного моделювання компактні і мають широке коло додатків, однак вимагають спеціальної підготовки користувача, який повинен написати програму в термінах мови для конкретного об'єкта моделювання.

3. Побудова комп'ютерних моделей і проведення імітаційних експериментів за допомогою спеціалізованих комп'ютерних середовищ (наприклад, Arena, AnyLogic, GPSS World, VisSim). Імітаційні середовища не вимагають програмування у вигляді послідовності команд. Замість написання програми користувачі складають модель з бібліотечних графічних модулів, і / або заповнюють спеціальні форми. Як правило, імітаційна середовище забезпечує можливість візуалізації процесу імітації, дозволяє проводити сценарний аналіз і пошук оптимальних рішень.

4. Включення засобів імітаційного моделювання в стандартні математичні комп'ютерні системи (наприклад, пакет Simulink системи Matlab, Mathcad, Mathematica). Ці програмні середовища, призначені для виконання різноманітних математичних і технічних розрахунків, що надають користувачеві інструменти для роботи з формулами, числами, графіками, текстом, включають в себе засоби для управління змінними, введенням і виведенням даних, а також забезпечені графічним інтерфейсом.

Також в сфері імітаційного моделювання можна виділити чотири основні парадигми моделювання, що застосовуються в якості каркаса при побудові моделей: динамічні системи, системна динаміка, дискретно-подієвого моделювання, мультиагентні системи [2]. Існує цілий ряд програмних інструментів, орієнтованих на ці підходи:

1. Динамічні системи (Matlab).
2. Системна динаміка (iThink, PowerSim).
3. Дискретно-подієвого моделювання (Arena, GPSS World).

4. Мультиагентні системи (AnyLogic).

Слід зазначити, що в даний час дана класифікація багато в чому стає умовною, оскільки сучасні інтегровані засоби моделювання охоплюють як динамічні системи, так і системну динаміку, дискретно-подієвого моделювання та мультиагентні системи (наприклад, AnyLogic). Але таких програмних засобів на ринку ще дуже мало, а найбільш представницької є група систем імітаційного моделювання, орієнтованих на дискретні системи.

ДЖЕРЕЛА

1. Карпов, Ю.Г. Имитационное моделирование систем / Ю.Г. Карпов. – СПб., 2006.
2. Gilbert N. Agent-based models / N. Gilbert. – Sage Publications Inc., 2007. – 98 p.
3. AnyLogic. – Режим доступа: <http://www.anylogic.ru/>
4. Имитационное моделирование // <http://cadmium.ru/content/blogcategory/154/45>.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА ПІДТРИМКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МАЙБУТНІХ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ В ГАЛУЗІ ОСВІТИ

Гаврілова Л. Г.

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

Питання підтримки науково-педагогічних досліджень засобами інформаційно-комунікаційних технологій наразі є актуальним, оскільки інтенсивна та ефективна інформатизація є однією з ключових вимог реформування сучасної освіти в усіх її галузях та ланках. Це питання набуває особливої значущості у професійній підготовці майбутніх докторів філософії в галузі знань «Освіта», оскільки сучасні вимоги до дисертаційних досліджень вимагають залучення засобів інформаційно-комунікаційних технологій на всіх етапах: від початкового пошуку інформації до презентації результатів дослідження. Тож вільне володіння ІКТ й використання їх під час проведення науково-педагогічних досліджень є однією із ключових вимог до професійної підготовки науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

Використання ІКТ на сьогодні стає необхідною складовою науково-педагогічних досліджень і забезпечує створення інформаційного простору електронної, цифрової науки (e-science, digital science), в межах якої утворюється глобальне співробітництво представників дослідницьких спільнот різних галузей науки, лабораторій, організацій і країн, створення віртуальних дослідницьких колективів, сумісне використання наукових

ресурсів та обмін ними, дистанційне використання обчислювального та наукового обладнання, відкритого доступу до наукових даних та публікацій, які відображають результати наукової діяльності.

Цифрова наука як наука про тенденції розвитку суспільства і економіки, які обумовлені прогресом технологій та ведуть до трансформації наукової системи, демократизації доступу до досліджень, утворенню нових зв'язків між наукою, суспільством, політикою та інноваціями [1, с. 15], розвивається на основі використання е-інфраструктури та ІКТ-сервісів, створених для проведення наукових досліджень у віртуальних та загальних середовищах на умовах відкритості й співробітництва в інтернеті. Як влучно зазначають М. Згуровський, О. Петренко [1], нові інструменти й нові дослідницькі методи цифрової науки дозволяють значно ефективніше проводити дослідження, створювати нові типи науки й досліджень, більш відкритих, глобальних, креативних і наближених до суспільства [2]. Характерні риси цифрової науки узагальнені на малюнку (рис. 1).

Оновлення сучасної науки шляхом її цифровізації – явище, характерне й для українського суспільства. Питання використання інформаційно-комунікаційних, зокрема цифрових, технологій під час проведення наукових та науково-педагогічних досліджень цікавлять багатьох вітчизняних науковців, серед яких В. Биков, Р. Гуревич, С. Іванова, М. Кадемія, Л. Карташова, В. Кухаренко, М. Лещенко, С. Литвинова, Л. Лупаренко, О. Спирін, М. Шишкіна, А. Яцишин та багато інших, які аналізують зарубіжний досвід (Т. Декорд (Th. Daccord), Б. Драшел (B. Drushel), А. Новембер (A. November), Дж. Річ (J. Reich), В. Скот (V. Scott) та ін.), розробляють власні методичні підходи до застосування засобів ІКТ у наукових дослідженнях.



Рис. 1. Риси сучасної цифрової науки (digital science)

Учені засвідчують, що використання ІКТ для підтримки розвитку й посилення ефективності наукової діяльності є характерною рисою української науки в руслі загальносвітових тенденцій, оскільки в останні роки з'явилася низка державних документів, що складають нормативно-правове забезпечення й підтримку освіти в інформаційному суспільстві. Крім того, значно збільшилася кількість наукових досліджень, публікацій, друкованих та електронних джерел наукових ресурсів, на сторінках яких йде активний обмін досвідом використання ІКТ для підтримки навчального процесу та наукової діяльності.

Саме з метою інформаційно-комунікаційної підтримки наукових досліджень у галузі педагогічної науки до професійної підготовки аспірантів, які отримують педагогічну освіту, зокрема зі спеціальностей 011 «Науки про освіту» («Педагогіка вищої школи»), 013 «Початкова освіта» та 015 «Професійна освіта», у ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» уведено навчальну дисципліну «Інформаційно-комунікаційні технології в педагогічних дослідженнях».

Курс «ІКТ в педагогічних дослідженнях» складається із двох модулів (рис. 2):

1. *Теоретичні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій у педагогічних дослідженнях.*

Тема 1. Інформатизація освіти та створення єдиного інформаційного освітнього простору.

Тема 2. Хмарні технології в освіті та утворення хмаро орієнтованого навчального середовища освітнього закладу.

Тема 3. Наукометрія сучасної освіти, наукометричні бази, авторське право.

Тема 4. Комп'ютерні засоби навчального призначення: визначення, класифікація, вимоги.

2. *Використання інформаційно-комунікаційних технологій на різних етапах педагогічного дослідження.*

Тема 5. Використання ІКТ на етапі оформлення результатів наукового дослідження. Вимоги до бібліографії. Міжнародні стилі цитування.

Тема 6. Програмні засоби для проведення педагогічного дослідження (анкетування, тестування).

Тема 7. Використання засобів ІКТ на етапі впровадження результатів експерименту (сайти, форуми, блоги, електронні посібники, соціальні мережі).

Тема 8. Засоби дистанційного та змішаного навчання у педагогічному дослідженні. Відкрита освіта.

Тема 9. Комп'ютерні технології на етапі аналізу експериментальних даних: статистичні методи обробки результатів педагогічного експерименту.

Тема 10. Комп'ютерні технології на етапі інтерпретації та представлення експериментальних даних. Засоби мультимедіа.

До змісту *практичних занять* в курсі «ІКТ в педагогічних дослідженнях» включено роботу в хмарних сервісах (е-пошта, використання можливостей Google-лиску, Google Scholar та ін.), організацію та здійснення пошуку в мережі Інтернет, перевірку наукових матеріалів на плагіат, вивчення повного спектру можливостей текстового процесору MS Word (оформлення перекресних посилань, змісту та ін.), організацію та проведення опитувань та анкетування в мережі Інтернет (робота в соціальних мережах та використання Google-форм), розроблення якісних тестових завдань, організацію тестування в мережі Інтернет та з використанням програмного забезпечення, створення блогу, розроблення й створення фрагментів дистанційного курсу в системі Moodle, наповнення його ресурсів, тестування в Moodle, роботу в середовищі електронних таблиць MS Excel (графіки, діаграми, аналіз результатів тестування, опрацювання результатів анкетувань), здійснення статистичного обліку експериментальних даних педагогічного експерименту, створення презентацій (MS Power Point, Prezi) та ін.

Самостійна робота майбутніх докторів філософії в галузі освіти в курсі «ІКТ в педагогічних дослідженнях» вміщує: пошук та аналіз Інтернет-ресурсів та програмного забезпечення для організації науково-дослідної діяльності та проведення педагогічного експерименту; оформлення списків наукових джерел до наукових робіт у відповідності до міжнародних стилів цитування та оновлених дисертаційних вимог; оформлення тестового зошита для бланкового тестування та бланку відповідей; створення фрагменту електронного посібника; опис та впровадження різних видів діяльності в дистанційний курс в системі Moodle; створення карт знань та схем із використанням відповідного програмного забезпечення та мультимедіа, засобів інфографіки.



Рис. 2. Структура курсу «ІКТ в педагогічних дослідженнях» для майбутніх докторів філософії в галузі освіти

ДЖЕРЕЛА

1. Згуровский М. 3. Цифровая наука в программе «Горизонт 2020» [Електронний ресурс] / М. 3. Згуровский, А. И. Петренко // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2015. – № 1. – С. 7 – 20. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/86126/01-Zgurovsky.pdf?sequence=1/>.

2. Open science | Digital Single Market [Online]. – Available: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/digital-science>

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Кириленко Л. В.

Технічний центр Національної академії наук України, м.Київ

Євроінтеграція – цивілізаційний вибір України. У системі зовнішньополітичних пріоритетів України вона посідає особливе місце, а на юридичному рівні євроінтеграція це перехід на стандарти ЄС у всіх сферах життя.

Для України європейська інтеграція – це шлях модернізації економіки, подолання технологічної відсталості, залучення іноземних інвестицій і новітніх технологій

Після набуття чинності Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (ЄС) [1, 2] постало нагальне завдання щодо усунення можливих бар'єрів для поглиблення зони вільної торгівлі. Основним інструментом зближення України з ЄС є можливі шляхи створення прийнятних форм діяльності у сфері стандартизації відповідно до міжнародної та європейської практик.

Україна вже протягом багатьох років поволі скасовує радянську систему ГОСТів, і запроваджує натомість систему національних стандартів – ДСТУ.

План національної стандартизації України щорічно затверджується Кабінетом Міністрів України та Держспоживстандартом України.

Європейські стандарти запроваджуються в Україні шляхом підтвердження, тобто внесення вже існуючого в ЄС стандарту до переліку українських ДСТУ. Або, за потреби, шляхом адаптації. Впровадженням стандартів займаються галузеві Технічні комітети (ТК).

На базі Міжнародного центру Міністерства освіти і науки та Національної академії наук України функціонує Технічний комітет зі стандартизації ТК-20 «Інформаційні технології», який включено до громадської організації «Рада Технічних комітетів стандартизації України». ТК-20 здійснює функцію базової організації Технічного Комітету зі стандартизації. Комітет ТК-20 здійснює формування напрямків розвитку науково-технічної політики України у сфері міжнародної стандартизації в галузі інформаційних технологій та електронного цифрового підпису, впровадження міжнародних стандартів в національні стандарти, узагальнення світового досвіду в галузі стандартизації та впровадження міжнародних стандартів в Україні. Технічний комітет є активним учасником підкомітетів Міжнародної організації зі стандартизації, Міжнародної електротехнічної комісії (ISO/IEC), Європейської організації зі стандартизації (CEN) та Європейського комітету зі стандартизації в галузі електротехніки (CENELEC).

Основні результати у сфері технічного регулювання, стандартизації та метрології на засіданні науково-технічної ради у сфері технічного регулювання при Міністерстві економічного розвитку і торгівлі України (Мінекономрозвитку) від 12.10.2017 визнано задовільно.

Підсумки діяльності у сфері стандартизації за попередні 2014–2017 роки оприлюднені на офіційному сайті Мінекономрозвитку (www.me.gov.ua). Так, із часу реформування у сфері стандартизації у 2015 році скасовано 14475 застарілих міждержавних стандартів (ГОСТ). Із 2014 по 2016 роки прийнято 7817 національних стандартів, з яких 6288 гармонізованих з міжнародними та європейськими. У 2017 році прийнято 664 національних стандарти, з яких прийнято 587 стандартів, гармонізованих із

міжнародними та європейськими, зокрема: 160 – із міжнародними, 427 – з європейськими. На цей час прийняті як національні усі (4161) гармонізовані європейські стандарти під акти європейського законодавства, визначеного Додатком III до Угоди про асоціацію між Україною та ЄС [3]. На сьогодні фонд національних стандартів становить 22636 національних стандартів, з яких 12988 – міжнародні та європейські стандарти, прийняті як національні, що становить 57,4 % їх загальної кількості, з них: 7 277 – на основі міжнародних стандартів; 5 711 – на основі європейських стандартів.

Відповідно до Закону України "Про стандартизацію" [4] та на виконання Програми робіт з національної стандартизації на 2016 рік прийняті національні стандарти України щодо Інформаційних технологій, гармонізованих з міжнародними нормативними документами, методом підтвердження з наданням чинності з 10 жовтня 2016 року [5], методом перекладу наданням чинності з 01 жовтня 2017 року [6, 7], методом перекладу, з наданням чинності з 01 січня 2018 року [8].

Слід зауважити, що з вище згаданого переліку національних стандартів України деякі діють лише до 31 грудня 2018 року [9, 10]. Зміни які набувають відповідно до ч. 2 статті 11 Закону України [3] та Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про визначення державного підприємства, яке виконує функції національного органу стандартизації» [11] та на виконання Програми робіт з національної стандартизації на 2017 рік, в Україні прийняті національні нормативні документи щодо Інформаційних технологій, гармонізовані з європейськими та міжнародними нормативними документами, методом перекладу з наданням чинності з 01 січня 2019 [9, 10].

Інформація про прийняті і скасовані національні стандарти, кодекси усталеної практики, зміни до них та ті з них, дію яких відновлено, оприлюднюється в офіційному друкованому виданні національного органу стандартизації (щомісячному інформаційному покажчику «Стандарти») та в Каталогі нормативних документів, який розміщується на офіційному веб-сайті (uas.org.ua).

Стандартизація, як невід’ємна складова системи технічного регулювання є ефективним і потужним інструментом для обміну знаннями. Їх стратегічне значення полягає у створенні сприятливих умов для розповсюдження нових технологій і інновацій, Доказами справедливості даного твердження можуть слугувати успішно реалізовані проекти в рамках цілого ряду різних секторів економіки, включаючи промислове виробництво, енергетику, інформаційні технології, легку промисловість, транспорт і системи безпеки тощо.

ДЖЕРЕЛА

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони // Законодавство України – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/984_011/page5.

2. Угода про асоціацію між ЄС та Україною повністю набуває чинності // Представництво Європейського Союзу в Україні – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://eeas.europa.eu/delegations/ukraine_uk/31561/Угода.

3. Україна. Закони. Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони: закон України від 16.09.2014 № 1678–VII // Відомості Верховної Ради (ВВР). 2014. № 40. Ст. 2021

4. Україна. Закони. Про стандартизацію [Електронний ресурс] : закон України від 05.06.2014 № 1315–VII. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1315-18>.

5. ДП УкрНДНЦ Наказ від 07 жовтня 2016р № 306 «Про прийняття національних стандартів України, змін та поправок до національних стандартів України, гармонізованих з міжнародними нормативними документами»

6. ДП УкрНДНЦ Наказ від 23 грудня 2016р № 435 «Про прийняття національних нормативних документів, гармонізованих з міжнародними та європейськими нормативними документами, та скасування національних нормативних документів»

7. ДП УкрНДНЦ Наказ від 28 грудня 2016р № 459 «Про прийняття національних нормативних документів, гармонізованих з міжнародними та європейськими нормативними документами, скасування національних нормативних документів»

8. ДП УкрНДНЦ Наказ від 27.12. 2016р № 447 «Про прийняття національних нормативних документів, гармонізованих з міжнародними нормативними документами, та скасування національних нормативних документів»

9. ДП УкрНДНЦ Наказ від 19 грудня 2017р № 429 «Про прийняття національних нормативних документів, гармонізованих з європейськими та міжнародними нормативними документами, та скасування чинності національних нормативних документів методом перекладу»

10. ДП УкрНДНЦ Наказ від 12.12.2017 № 409 «Про прийняття національних нормативних документів, гармонізованих з європейськими та міжнародними нормативними документами, скасування чинності національних нормативних документів, зміни та поправок до національних нормативних документів»

11. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про визначення державного підприємства, яке виконує функції національного органу стандартизації» від 26.11.2014 № 1163-р

INTERNATIONAL RANKING OF WEBOMETRICS AS AN INDICATOR OF THE STATE OF ACADEMIC WORK IN HIGHER EDUCATION ESTABLISHMENTS

Kizim S., Umanets V., Kutsak L., Lyulchak S.

*Vinnitsia State Pedagogical University named after Mikhaïlo Kotsyubynsky, Vinnitsia,
Ukraine*

Modern approaches to the evaluation of the activities of higher educational establishments determine the ongoing monitoring of higher education and the application of rankings of higher education institutions, as international competition of universities intensifies. Students and teachers know and compare the quality of higher education outside their home country. A unified international point on what should be a high-quality university is being gradually formed.

The position of Ukrainian universities in international and domestic rankings, the study of methodologies of university rankings, shows us not so much the quality of providing educational services in Ukrainian universities, but rather systemic problems of Ukrainian higher education in general. Low positions or absence in leading international rankings proves the lack of academic activities in Ukrainian universities, problems with integration into the international scientific and educational environment.

Research of such academics as N. Van Dyke, K. Guarino, G. Rajwi, M. Chun, R. Baddin, N. Liu, I. Chen shows that graduates of universities from the "first hundred" of international rankings receive preferences when applying for a job.

In Ukraine, Webometrics ranking of world's universities is explored by D. Solovyanenko, V. Franchuk, M. Ilchenko, O. Tsurin, N. Tsurina and a number of other scholars.

The purpose of the article is to analyse the results of the study of the Webometrics ranking of world's universities and to outline the possible activities of responsible persons for improving the position of higher educational institutions in the ranking.

At the present time, an important attention of higher educational institutions is paid to the issue of participation in various rankings. The most famous rankings include "The Academic Ranking of World Universities, ARWU" (Shanghai Ranking of the Best Universities of the World) [1], The Times, [2], QS World University Rankings (Quacquarelli Symonds) [3]. One of the authoritative rankings is Webometrics (4), which analyses the presence of the university as a research centre in the Internet space.

Webometrics ranking of universities is considered one of the most reputable in the world. Webometrics rankings are calculated by the research group Cybermetrics [5], which is part of the National Research Council (CSIC) of Spain.

Webometrics Ranking of World's Universities develops the number of pages indexed by the search engines on the site of the institution of higher education, external references to it, the citation of the resource, as well as the number of files uploaded to the site in various formats, in particular in pdf, doc, docx, ppt, and ppx format and so on. That is, both informative and informational components of the web-site of the educational institution are rated.

The criteria for evaluating Webometrics vary by half a year, so at the time of the release of the article, the data criteria may lose their relevance. By December 2017, the criteria are given in Table 1.

Table 1.

Webometrics Valuation Criteria

<i>№</i>	<i>Parameter</i>	<i>Description</i>	<i>Share</i>
1	PRESENCE	The number of pages present on the university site of all formats indexed by the Google search engine	20 %
2	IMPACT	The combination of the number of external hyperlinks to the domain of the university (external inlinks) and the number of domains from which these links come (referring domains). Two data providers are used to increase the validity of data: Majestic SEO and ahrefs. Therefore, the resulting values of external inlinks and referring domains are selected as the maximum of these two sources. According to the authors, the number of such links indicates the visibility of the university and the importance of published materials (most of these links serves as a quote in the bibliography)	50%
3	OPENNESS	The number of Adobe Acrobat (.pdf), Microsoft Word (.doc, .docx) and Microsoft PowerPoint (.ppt) files hosted on the university site indexed by Google Scholar Academic Search Engine.	15%
4	EXCELLENCE	Scientific articles published by the authors of the University in magazines indexed by the bibliometric base SCOPUS, and are part of the 10% of the articles most cited in their scientific fields by the Scimago Group version	15%

From our own experience with the official website of the Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsiubynsky, we can state that in

order to increase the University's ranking in Webometrics, we state the following:

Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky (as of December 2017) is 14064 in the world, 3445 in Europe, and 175 in Ukraine (according to the statistics of the webometrics site <http://www.webometrics.info/en/detalles/vspu.edu.ua>)

There is an urgent need to implement a number of measures that will improve our performance and will also be useful for students and university staff.

Such measures include, firstly, the necessity of constant maintenance of websites - their promotion on the network (including registration) and development. The site administrator must be provided with a workplace, constantly contact with university colleagues, to establish links with friendly sites of Ukraine and the world.

REFERENCES

1. Academic Ranking of World Universities: [Electronic Resource].- (<http://www.shanghairanking.com/>).
2. The Times Higher Education World University Rankings: [E-Resource].- (<http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2011-12/world-ranking>).
3. QS World University Rankings: [Electronic Resource]. (<http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings>).
4. Ranking of the Web of Universities: [Electronic resource].- (<http://www.webometrics.info/>).
5. Aguillo, I.F.; Granadino, B. ; Ortega, J.L. ; Prieto, J. A. (2006). Scientific research activity and communication measured with cybermetric indicators. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 57 (10): 1296-1322.

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В 3D ДИЗАЙН-ПРОЕКТУВАННІ ОДЯГУ

Костогриз Ю. О., Пашкевич К. Л.

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

Актуальним питанням розвитку 3D дизайн-проектування одягу в Україні є підвищення прибутковості та конкурентоспроможності українського швейного виробництва на міжнародному торговельному ринку. Розвиток суспільства та використання комп'ютерних технологій довів, що сьогодні та в майбутньому першим інструментом для вирішення конструкторських завдань стає комп'ютер і новітні комп'ютерно-орієнтовані технології [1-6].

Проведений аналіз дав можливість визначити, що на ринку програмних продуктів представлено велику кількість систем автоматизованого проектування одягу (САПРО), як закордонного, так і вітчизняного виробництва. Поява потужних комп'ютерів призвела до використання САПР у виробництві одягу не тільки на потужних підприємствах масового виробництва одягу, але й на невеликих приватних підприємствах, у ательє пошиття одягу [1]. Найбільш перспективним напрямом удосконалення комп'ютерних технологій в легкій промисловості є 3D дизайн-проектування одягу.

В більшості САПРО використано модульний принцип – вони комплектуються з різних модулів (підсистем), кожна з яких призначена для виконання окремих робіт. Кожен модуль може працювати автономно і має зв'язок з іншими модулями (при їх наявності).

У системі «Grafis» (Німеччина) реалізується наскрізна параметризація. Процес проектування базових конструкцій (БК) і модельного перетворення зберігається у вигляді алгоритму, що дає можливість будувати базові та модельні конструкції на різні розміри та зрости змінюючи величини вихідних параметрів.

У САПР «Грація» (Україна) процес проектування виконується записом алгоритму командами локальної мови програмування. У підсистемі «Конструктор» здійснюється можливість формування трьох проекцій фігури, виконання технічного ескізу та моделювання елементів на фронтальній проекції фігури. В системі реалізований механізм 2,5D-проектування конструкцій для розрахунків просторових форм об'єкта в трьох проекціях [7].

Програма PAD System (Канада) більш орієнтована на конструювання, ніж на градацію та розкладку лекал та на автоматизацію середніх та великих підприємств. Можлива візуалізація виробу на віртуальному манекені у тривимірному просторі.

САПР Optitex (Ізраїль) спеціалізується на 2D і 3D проектуванні. Використовує комбінування плоских лекал і тривимірної технології для візуалізації готових виробів. Модуль Runway Designer забезпечує можливість максимального наближення до реальності тривимірного моделювання одягу на віртуальних манекенах різних форм і розмірів. Програма має динамічний віртуальний манекен, який ходить подіумом.

Програма «Ассоль» (Росія) – САПР комбінованого типу, оскільки в ній закладені можливості запису алгоритмів послідовності прийомів моделювання у вигляді макросів і файлів сценарію. Процеси градації можуть виконуватися в традиційній послідовності, а також параметрично. Модульний програмний комплекс САПР дозволяє за ескізом, фотографією або зразком розробляти лекала моделей будь-якої складності. САПР «Ассоль» пропонує метод об'ємного моделювання для створення галантерейних виробів, спортивних аксесуарів і м'яких меблів без попереднього макетування.

Система «Eleandr CAD» (Росія), як і «Ассоль», пропонує готові методики побудови креслень БК, надаючи користувачеві можливість модифікації креслення за допомогою зміни заданих параметрів.

Розробники системи «СТАПРИМ» (Росія) запропонували математичні методи отримання лекал одягу за тривимірною моделлю. На етапі створення тривимірної моделі торса людини (манекена) задається кількість основних деталей конструкції, їх положення та по заданих ведучих розмірних ознаках проводиться вибір тривимірної типової фігури (жіночої, чоловічої, дитячої). Реалізована можливість зняття вимірів з фотографії замовника. Внесення модельних особливостей виконується над двомірними деталями, отриманими в результаті автоматичного розгортання конструкції.

У системі «Gerber Garment Technology» (США) для зручності роботи, поверхню манекена можна розгорнути на площині, розглядати його під будь-яким кутом і коректувати в тривимірному й двомірному зображенні. Підсистема VStitcher – програма для 3D-моделювання одягу. Користувач створює 3D-модель обраного фасону, після чого «одягає» її на віртуальний манекен. Можна задати стать, вік, розміри тіла, позу, колір шкіри, зачіску й інші особливості персонажа. Програма дозволяє створювати одяг для вагітних і задавати для манекена період вагітності. Бібліотеки програми містять велику кількість вузлів і деталей, що дозволяє дуже швидко створювати малюнки й ескізи жіночого, чоловічого, дитячого одягу.

Прикладом використання тривимірних технологій є програма «JULIVI CLO3D» (Україна). Програма дозволяє одягнути лекала, попередньо розроблені в інших модулях САПР JULIVI, на тривимірний віртуальний манекен – копію фігури реальної людини. Використання в роботі програми JULIVI CLO3D дозволяє уникнути пробного виготовлення зразка моделі, перевірити правильність розробленої конструкції шляхом віртуального одягання на екрані монітора комп'ютера. Програма дає можливість з досить високим ступенем реалістичності подивитися, як модель буде виглядати в готовому вигляді, при цьому враховуються механічні та фізичні властивості тканини, характер взаємодії тканини з поверхнею манекена [5, 8]. До переваг програми слід віднести можливість задати збільшення на товщину пакета матеріалу, задавання механічних властивостей тканині, областей дублювання, взаємодії тканини з манекеном, оптичних властивостей тканини тощо.

Підсистема АВ ОВО САПР «Comtense» (Росія) забезпечує можливість параметричної побудови базових конструкцій виробів з використанням площинних методик конструювання. Користувач сам визначає склад і значення розмірних ознак і прибавок, які використовуються для креслення БК. При побудові конструкції виробу, програма автоматично записує послідовність команд у керуючий файл. Користувач може вносити зміни безпосередньо в текст керуючого файлу.

Проведений аналіз показав, що програма не має засобів тривимірного моделювання одягу.

САПР «Lectra systems» (Франція) – це комплексна система підготовки виробництва від ескізу до розкрою, що базується на окремих модулях. Програми комплексу дозволяють: розробляти та створювати технічні малюнки моделей одягу й іншої графічної і текстової документації; проектувати кольорове рішення моделі; виконувати імітації фактури тканин (використовується для проектування візерунків тканини); проектувати й оформляти лекала конструкції виробу, причому зміни в одній деталі автоматично відображаються на всіх із нею пов'язаних. Програма має потужний тривимірний манекен для одягання попередньо розроблених лекал і створення віртуальної моделі одягу.

Таким чином, серед сучасних САПРО виділяють програми дво- і тривимірного проектування. Програми, які реалізують технологію проектування 2D в 3D, дають можливість візуалізації одягу на електронному манекені фігури людини. Програми 3D в 2D передбачають розгортання тривимірного образу одягу у готові лекала, але цей напрям сьогодні недостатньо розроблено. Аналіз програм технології 2D в 3D показав достатній рівень їх розвитку та реалістичності отриманих моделей.

Розглянуто та виконано порівняльний аналіз модулів Runway Designer (САПР Optitex, Ізраїль), V-Stitcher (САПР Gerber Garment Technology, США), JULIVICLO3D (САПР JULIVI, Україна) тощо, які забезпечують можливість візуалізації одягу на електронному манекені фігури людини з урахуванням особливостей будови тіла людини, статі, розміро-зросту. Перевагами розглянутих програм є можливість одягнути модельну конструкцію на віртуальний манекен, що зберігає час на виготовлення дослідного зразка; недоліками – те, що представлені модулі вимагають удосконалення, оскільки не дають ідеальної візуалізації.

Серед програм технології 3D в 2D можна виділити програми для тривимірного моделювання одягу LookStailor (Японія) та Tukatech (США), які дають можливість отримати розгортку тривимірного образу швейного виробу в готові лекала.

Проаналізувавши можливості розглянутих програм нами зроблено висновок, що найбільш вдалим є програми гібридного типу, які реалізують технологію 2D в 3D з подальшим моделюванням одягу у тривимірному просторі. Таким чином, можна стверджувати: застосування сучасних інформаційних технологій одна з найбільш важливих тенденцій розвитку світового прогресу в 3D дизайн-проектуванні одягу. Впровадження новітніх програмних продуктів у виробництво є потужною силою для визнання українського швейного бізнесу на міжнародному торговельному ринку.

ДЖЕРЕЛА

1. Колосніченко М.В. Комп'ютерне проектування одягу: навч. посібник / М.В. Колосніченко, В.Ю. Щербань, К.Л. Процик – К.: Освіта України, 2010. – 236 с.
2. Костогриз Ю.О. Перспективи розвитку 3D дизайн-проектування одягу в Україні / Костогриз Ю.О. // Збірник наукових матеріалів XVI Міжнар. наук.-практ. конф. [«Досягнення і проблеми сучасної науки»], (22 січня 2018 р., м. Вінниця). – Ч.5. – С. 50-53.
3. Пашкевич К.Л. Нові технології: програма візуалізації одягу в тривимірному просторі JULIVI CLO3D / К.Л. Пашкевич // Легка промисловість. – 2015. – №1-2. – С. 18-20.
4. Сафонова Г.Ф. Аналіз існуючих САПР конструювання та моделювання одягу / Г.Ф. Сафонова // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2013. – вип. 3(4).
5. Кочесова Л.В. Сравнительный анализ принципов разработки модельных конструкций в различных сапр одежды / Л.В. Кочесова // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2010. - № 11. – С. 80-84.
6. Колосніченко О.В. Удосконалення сучасних композиційно-проектних технологій дизайну одягу / Колосніченко О.В., Винничук М.С., Герасименко О.Д., Пашкевич К.Л.// Сучасні проблеми моделювання. – 2017. – № 9. – С. 69-74.
7. Офіційний сайт САПР Грація [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.saprgrazia.com/about.php>
8. Офіційний сайт САПР JULIVI [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://julivi.com/>

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДІАПАЗОНУ ДЛЯ ТРАНСПОРТНИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ 5-ГО ПОКОЛІННЯ

Сайко В. Г.¹, Наконечний В. С.¹, Толюпа С. В.¹, Гладких В. М.²

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ,

² Одеська національна академія зв'язку імені О.С. Попова, м. Київ

Основними вимогами, що пред'являються до мобільних систем цифрового радіозв'язку 4-го та 5-го поколінь, є висока швидкість і надійність передавання даних великому числу користувачів в складних умовах поширення сигналів. Для практичної реалізації цих вимог розробники ретельно розглядають в основному один з найперспективніших шляхів, необхідних для побудови мереж мобільного зв'язку нового покоління, а саме - використання телекомунікаційних систем цифрового радіозв'язку терагерцового діапазону та перехід на малі соти (мікросоти, пікосоти і фемтосоти), які є базовими станціями з

обмеженим діапазоном дії і які встановлюються для розширення зони покриття базових станцій макрорівня.

Але при цьому необхідно вирішити проблему, яка полягає в тому, що, з одного боку, високошвидкісний широкосмуговий доступ можливий тільки в гігагерцовому діапазонах частот, а з іншого боку, організація передачі інформації і бездротового зв'язку в терагерцовому діапазоні зустрічає багато на перший погляд нездоланих труднощів. До них відноситься значне ослаблення сигналів терагерцового діапазону при поширенні в атмосфері і при проходженні через завади (стіни будинків, листя дерев та ін.), а також вплив на рівень сигналу, що приходить на вхід приймача, випадкових флуктуацій через багатопроменевість сигналу і через гідрометеорів. Ці причини істотно ускладнюють освоєння терагерцового діапазону для високошвидкісної передачі інформації.

І якщо діапазон частот до 3 ГГц досить докладно вивчений і освоєний, то розробка обладнання для терагерцового діапазону зустрічає багато труднощів, значна частина яких пов'язана з тим, що поки недостатньо інструментарію для експериментальної налагодження пристроїв цього діапазону. Комп'ютерне моделювання через необхідність масштабування призводить до більших помилок, а натурні випробування в реальних каналах вимагають великих витрат по створенню експериментальних трас зв'язку і уповільнюють процеси розробки нових пристроїв покоління 5G. Виникає парадокс, що полягає в тому, що з одного боку потрібно швидше освоювати гігагерцовий діапазон, а з іншого боку будь-яка розробка нових пристроїв для роботи в терагерцового діапазону вимагає значного часу.

Системи малих стільників, також називаються гетерогенними мережами або HetNets, з часом можуть стати основою стільникового зв'язку п'ятого покоління (5G). Малі стільники можуть працювати в терагерцовому діапазоні, що дозволить отримати безцінний спектр, необхідний для розширення зони покриття. Автори планують доповідати результати дослідження можливостей використання ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ в телекомунікаційних системах фіксованого радіозв'язку терагерцового діапазону в рамках побудови мереж мобільного зв'язку 5G (Mobile backhaul). В даний час в Україні для роботи систем фіксованого бездротового зв'язку фіксованої служби виділені і використовуються окремі смуги частот в діапазоні від 60 МГц до 95 ГГц з урахуванням умов їх використання. Постановою Кабінету Міністрів України №838 від 05.09.2012р. до Плану використання радіочастотного ресурсу України (розділ II - перспективні технології) внесена радіотехнологія радіорелейного зв'язку в діапазонах частот 94,1-100 ГГц; 102-105 ГГц; 106,5-109,5 ГГц; 111,8-113 ГГц; 130-134 ГГц; 141-148,5 ГГц, тобто і в терагерцовому діапазоні.

Найбільш затребуваним напрямком розвитку послуг з використанням систем фіксованого радіозв'язку в даний час є застосування систем фіксованого радіозв'язку в транспортних розподільчих мережах в інфраструктурі рухомого зв'язку. Актуальність мереж 5G базується на вирішенні сучасних проблем підвищеної потреби в радіолініях з високою пропускну здатністю за рахунок використання радіорелейної системи терагерцового діапазону в гетерогенній транспортній мережі мобільного зв'язку, які працюють переважно на малих відстанях.

На сьогоднішній день для таких мобільних систем дослідження сфокусовано на збільшенні пропускну здатності каналу зв'язку при використанні надширокосмугових сигналів, які займають весь терагерцовий діапазон [1]. Однак, варто зазначити, що в багатьох перспективних додатках для мереж 5-го покоління дальність зв'язку відіграє більш значиму роль, ніж швидкість передавання даних. Таким чином, розробка методів та технічних рішень для радіосистем виявлення прихованих об'єктів збільшення радіусу дії окремого вузла зв'язку терагерцового діапазону є важливою науково-технічною задачею.

В даний час в ряду робіт отримано значні результати з досліджень поширення міліметрових, частково субміліметрових і терагерцових хвиль. Основні особливості терагерцового випромінювання, які відрізняють його від мікрохвильового і оптичного, проявляються, головним чином, під час його взаємодії з речовиною. Зокрема, в терагерцовому діапазоні знаходяться резонанси обертальних і коливальних переходів молекул багатьох речовин, що дозволяє ідентифікувати діелектричне середовище різного агрегатного стану. Якщо для мікрохвильового випромінювання взаємодія поля і речовини обумовлена механізмами дипольно-релаксаційної поляризації (час релаксації близько $10^{-6} \dots 10^{-10} \text{ c}$), а для оптичного - електронної поляризації (час релаксації 10^{-15} c), то в терагерцовому діапазоні проявляються відразу два види поляризації - дипольна та іонна (атомна). Найбільш придатними для освоєння під мобільні телекомунікаційні системи є вікна прозорості, які можна визначити за певним рівнем загасання. Згідно з [2] таким граничним рівнем може бути 100 дБ/км. Тоді маємо п'ять вікон прозорості і при цьому пропускну здатність у смугах вікон терагерцового діапазону може досягати сотень Гбіт/с. Причому, чим менша відстань радіотраси, тим меншого впливу зовнішніх факторів і тим більшої пропускну здатності можна досягати. Але цей підхід для визначення вікон прозорості, з нашої точки зору, не є раціональним. Це обумовлено тим, що за фіксованого граничного рівня порога коефіцієнт використання радіоканалу буде змінним [2] і, відповідно, ефективність використання вікна прозорості також буде змінною. Тому, спочатку була розроблена авторами адаптивна

модель зі змінним рівнем порогу [3], в якій, відповідно, при змінному відношенні сигнал/шум можна підтримувати постійний заданий коефіцієнт використання радіоканалу і, відповідно, швидкість передавання даних.

На її основі запропоновано інноваційне технічне рішення каналу широкосмугового радіодоступу в терагерцовому діапазоні із підвищеною інформаційною ефективністю та узагальнений алгоритм прогнозування каналного та часового ресурсів такої мережі [4]. Нове технічне рішення каналу широкосмугового безпроводового доступу до інформаційних ресурсів в терагерцовому діапазоні з пропускнуою здатністю біля 150 Мбіт/с складається із приймально-передавальних станцій, що містять приймальні та передавальні антени, лінійні тракти та блоки обробки сигналів, а крім точки доступу до основного потоку додається точка доступу допоміжного потоку [3-7]. Приймальний та передавальний тракти терагерцового діапазону (130-134 ГГц) такої радіорелейної системи було побудовано на базі спеціально розроблених функціональних вузлів, модульне виконання яких з максимальним використанням монолітних мікросхем забезпечило компактність конструкції трактів. Отримано наступні результати: пропускна канална здатність - до 1200 Мбіт/с при значенні ймовірних бітових помилок BER не більше ніж 10^{-6} , дальність зв'язку в нормальних умовах - в межах 1 км., коефіцієнт підсилення системи - на рівні 50 дБ. Таким чином, в практичному плані було виготовлено та проведено експериментальні дослідження лабораторного зразка цифрової симплексної радіорелейної системи терагерцового діапазону частот 130-134 ГГц для можливого її подальшого використання в гетерогенній транспортній мережі мобільного зв'язку.

Таким чином, вперше в практичному плані проведено експериментальні дослідження можливості використання інноваційних технологій в телекомунікаційних системах фіксованого радіозв'язку терагерцового діапазону в рамках побудови мереж мобільного зв'язку 5G шляхом створення макетного зразка цифрової симплексної радіорелейної системи терагерцового діапазону у складі: приймальний та передавальний радіотракти в діапазоні частот 130-134 ГГц, цифрові модеми з пропускнуою каналною здатністю до 1200 Мбіт/с.

ДЖЕРЕЛА

1. Han C., Akyildiz I.F. Terahertz band: Next frontier for wireless communications / in Proc. IEEE International Conference on Communications. Accepted to ICC. – 2014.
2. Link budget considerations for THz Fixed Wireless links/ M. Grigat // IEEE Trans. On Terahertz science and technology. – 2012. – vol. 2, NO. 2. – p. 567-572.

3. Сайко В.Г. Нейро-нечітка модель вибору параметрів вікон прозорості в терагерцовому діапазоні/ Сайко В.Г., Грищенко Л.М., Дакова Л.В., Лисенко Д.О. Кравченко В.І. // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2017. - № 2. – С. 15-22.

4. Патент України на корисну модель № 117124 Україна, Н 04 В 7/00. Спосіб підвищення ефективності використання вікон прозорості в терагерцовому діапазоні/ Сайко В.Г., Ємельяненко Б.М., Дакова Л.В., Грищенко Л.М., Кравченко В.І., Лисенко Д.О., Дакова Л.В. Заявник і патентовласник Державний університет телекомунікацій; заявл.10.02.2017; опубл. 12.06.2017 // Бюл. № 11.

5. Патент України на корисну модель №109005 Україна, Н 04 В 7/00. Мікрохвильова система широкосмугового бездротового доступу з підвищеною щільністю покриття зони обслуговування UMDS-TN / Наритник Т.М., Казіміренко В.Я., Сайко В.Г., Бреславський В.О., Єрмаков А.В. Заявник і патентовласник НТУУ «КПІ»; заявл.05.02.2016; опубл. 10.08.2016 // Бюл. № 15.

6. Патент України на корисну модель №110181 Україна, Н 04 В 7/165. Мікрохвильова система широкосмугового безпроводового доступу UMDS-Mesh /Наритник Т.М., Сайко В.Г., Казіміренко В.Я., Поршнев В.Л., Лисенко Д.О., Єрмаков А.В. Заявник і патентовласник НТУУ «КПІ»; заявл.08.04.2016; опубл. 26.09.2016 // Бюл. № 18.

7. Сайко В.Г. Використання розподілених транспортних радіомереж терагерцового діапазону в рамках побудови мереж мобільного зв'язку нового покоління / Сайко В.Г., Наритник Т.М., Казіміренко В.Я., Дакова Л.В., Грищенко Л.М., Кравченко В.І.// Зв'язок. -- № 6. – 2016. – с.16-21.

МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

Семко В. В.¹, Кузьменко Л. В.²

¹Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ,

² Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України,
м. Київ

Різноманіття і специфічність задач, що в умовах невизначеності, неповної інформації, наявності випадкових чинників і ризику вирішуються на критично-важливих об'єктах інформаційної інфраструктури вимагають розроблення й дослідження моделей і методів оцінювання якості, підвищення надійності, забезпечення функціональної безпеки і живучості інформаційних, інформаційно-комунікаційних та керуючих систем, а також інформаційних технологій для створення гарантоздатних автоматизованих систем переробки інформації та управління критичного застосування.

Основними проблемами безпеки функціонування за умов забезпечення гарантоздатності автоматизованих систем (АС) переробки

інформації та управління критично-важливими об'єктами інформаційної інфраструктури (КВОІ) є:

- слабка ефективність протидії антропогенним і техногенним загрозам;
- безсистемність заходів щодо захисту кіберпростору;
- невідповідність розвитку електронних комунікацій стану заходів щодо їх безпеки КВОІ;
- недостатній розвиток організаційно-технічного забезпечення безпеки КВОІ;
- недостатній рівень взаємодії між суб'єктами забезпечення безпеки КВОІ та суспільством;
- низький рівень захищеності кіберпростору, недостатня увага безпеці КВОІ.

На складність розв'язання цих проблем впливають різноманітні чинники, що дозволяють зловмисникам долати технологічні рішення систем захисту ресурсів (СЗР) АС та створювати можливості щодо анонімізації застосування шкідливих програмних кодів (шкідливого ПЗ – malware) та технологій, а саме:

- помилки користувачів (суб'єктів);
- дії інсайдерів, що мають на меті забезпечення доступу порушника;
- збої та відмови функціонування об'єктів АС;
- навмисне пошкодження або крадіжка обладнання;
- модифікація даних та команд (у т.ч. системних журналів операційного середовища АС), з метою нав'язування хибної інформації щодо управління ресурсами;
- створення передумов для переведення АС та СЗР в стан відмови в обслуговуванні;
- ураження АС і СЗР шкідливими кодами (вірусами);
- несанкціоноване отримання одержання паролів та вплив на систему управління доступом з метою підміни користувачів АС;
- несанкціоноване відключення СЗР;
- підбір та злам паролів технологічного обладнання;
- тощо.

Для вирішення проблеми забезпечення безпеки функціонування АС КВОІ застосовуються підходи, які ґрунтуються на методах (рис. 1) організації управління інформаційними процесами і системами, а також моделях і методах оцінювання безпеки застосування ПЗ.

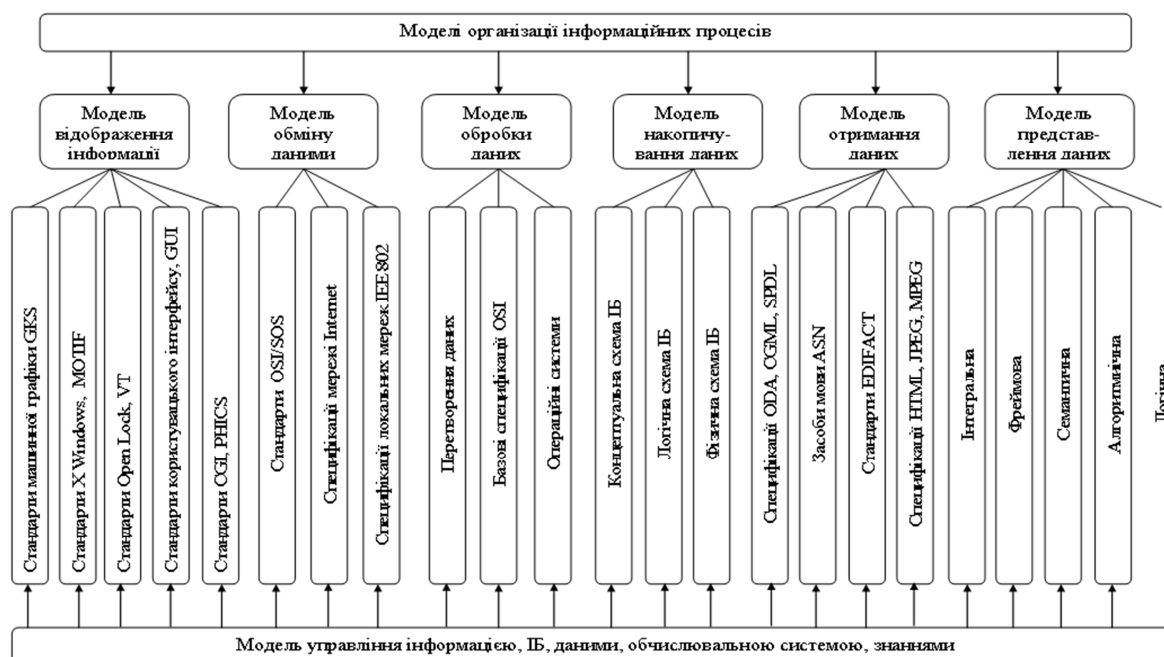


Рис. 1. Методи організації управління інформаційними процесами

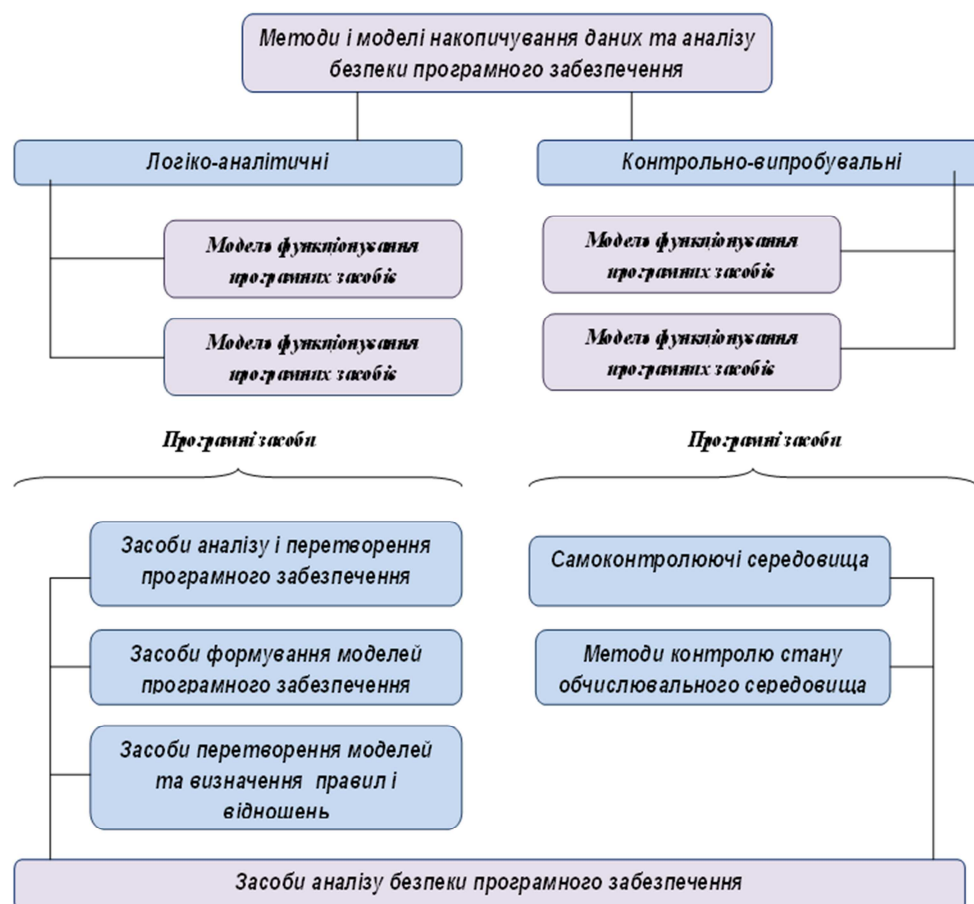


Рис. 1. Методи і моделі оцінювання безпеки застосування ПЗ

Контрольно-випробувальні методи аналізу базуються на дослідженні ПЗ з точки зору фіксації факту порушення їх безпечного стану, а логіко-аналітичні методи аналізу досліджують властивості ПЗ з точки зору можливості визначення доказової бази щодо наявності відносин еквівалентності та правил між моделлю досліджуваних ПЗ (граматики) і моделлю безпеки їх функціонування (політики безпеки).

Таким чином в якості моделі оцінювання функціонування ПЗ в АС КВОП запропоновано теоретико-множинну модель динамічної дискретної системи виявлення подій у вигляді трійки $\Sigma := \{T, W, \mathfrak{X}\}$, де $T \subset R$ - множина моментів часу існування ПЗ в АС, W - алфавіт сигналів (подій в словнику мови), $\mathfrak{X} \supset W^T$ - поведінка ПЗ. Інтервал часу існування ПЗ є необмеженим в множині R або в множині Z , яка визначає моменти часу спостереження перед моментом часу, для якого визначається стан ПЗ ($T = Z_-$), та після моменту, для якого визначається стан ПЗ ($T = Z_+$). Алфавіт подій (АП) W є простором, якому належить множина значень параметрів (змінних), що характеризують взаємодію ПЗ, як об'єкта, з зовнішнім середовищем АС. Елементи множини W визначають атрибути системи за умов обмежень, які визначаються вимогами до СЗР і гарантоздатності КВОП. Тобто множина $W = R^q$, яка відповідає обмеженням значень параметрів, що характеризують гарантоване управління і гарантоздатність функціонального стану ПЗ АС. В такому разі зміст поведінки ПЗ в АС, що відповідає множині $\mathfrak{X}$, являє собою траєкторії $T \rightarrow W$, що забезпечують гарантоване управління ПЗ АС за умов виконання вимог до СЗР і гарантоздатності КВОП, в кібернетичному просторі функціонування ПЗ.

За умов того, що кібернетичний простір функціонування ПЗ є Евклідовим, модель динамічної дискретної системи виявлення подій Σ узагальнює поняття вхід-вихід для дискретних динамічних систем, яким є ПЗ АС. В такому разі алфавіт W є добутком просторів похідних і вихідних сигналів, а $\mathfrak{X}$ є множиною усіх траєкторій в просторі похідних і вихідних параметрів.

Таким чином трійка Σ після певної формалізації описує модель дискретної динамічної системи.

Секція 3.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ В ОСВІТІ ТА НАУЦІ

ОБМЕЖЕНІ РОЗВ'ЯЗКИ РІВНЯННЯ РІККАТІ

Астаф'єва М. М.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Одна з актуальних задач математичної теорії керування – мінімізація певного функціонала якості еволюційних процесів, що описуються диференціальними рівняннями. З'ясовано, що при розгляді цієї задачі для випадку, коли функціонал якості є невластним інтегралом на півосі, а сам процес описується лінійним скалярним диференціальним рівнянням, доводиться мати справу із рівнянням Ріккаті [1]. Оскільки записати загальний розв'язок рівняння Ріккаті, як відомо, можна лише в окремих випадках, то виникає потреба з'ясувати умови, які забезпечують існування обмежених розв'язків, знаходження їх у наперед заданій смузі, при яких, одночасно, потрібний функціонал досягає найменшого значення. Результатам дослідження цих питань присвячена наукова доповідь.

Нехай маємо скалярне рівняння Ріккаті

$$\dot{z} = a(t)z^2 + b(t)z + c(t), \quad (1)$$

де $a(t)$, $b(t)$, $c(t)$ – дійсні скалярні функції, визначені, неперервні і обмежені на R . Поряд із рівнянням (1) розглянемо рівняння

$$\dot{y} = -a(t) - b(t)y - c(t)y^2, \quad (2)$$

отримане з (1) за допомогою заміни $z = y^{-1}$.

Наступне твердження дає достатні умови, при яких розв'язки цих рівнянь на всій дійсній осі змінюються від мінус одиниці до плюс одиниці, причому ці розв'язки єдині.

Теорема 1. Якщо для деякого $\alpha > 0$ при всіх $t \in R$ виконується умова

$$|b(t)| - |a(t) + c(t)| \geq \alpha,$$

то кожне з рівнянь (1) та (2) має єдиний розв'язок $z = z^*(t)$ та $y = y^*(t)$, відповідно, причому виконуються умови $|z^*(t)| < 1$ і $|y^*(t)| < 1$.

Узагальнюючи результати теореми 1, вдалося отримати достатні умови існування єдиного розв'язку рівняння Ріккаті, який знаходиться в наперед заданій смузі.

Теорема 2. Нехай при деяких фіксованих значеннях $\mu, \nu \in R, (\mu < \nu)$ виконується нерівність

$$\left| (\nu + \mu)a(t) + b(t) - \left[\frac{\nu^2 + \mu^2}{2(\nu - \mu)}a(t) + \frac{\nu + \mu}{\nu - \mu}b(t) + \frac{2}{\nu - \mu}c(t) \right] \right| \geq \alpha$$

при всіх $t \in R$ і деякому $\alpha = \text{const} > 0$. Тоді рівняння Ріккаті (1) має єдиний розв'язок $z = z^*(t)$, який задовольняє нерівність $\mu < z^*(t) < \nu$ при всіх $t \in R$.

Розглянемо тепер матрично-диференціальне рівняння Ріккаті

$$\frac{d}{dt}S = SA(t)S + SB(t) + C(t)S + Q(t), \quad (3)$$

де $A(t), B(t), C(t), Q(t)$ – n -вимірні квадратні матриці, елементами яких є дійсні скалярні функції, неперервні і обмежені на R . Має місце наступна теорема.

Теорема 3. Нехай для матриць $A(t), B(t), C(t), Q(t)$ виконується нерівність

$$\left| \langle B(t)x, x \rangle + \langle [A^T(t) + Q(t)]x, y \rangle + \langle C(t)y, y \rangle \right| \geq \varepsilon (\|x\|^2 + \|y\|^2), \quad \varepsilon > 0.$$

Тоді рівняння (3) має єдиний розв'язок $S = \bar{S}(t)$, який задовольняє умову $\|\bar{S}(t)\| < 1$ при всіх $t \in R$.

Висновки. Отримано достатні умови існування і єдиності розв'язку рівняння Ріккаті, який знаходиться в певній смузі на всій дійсній осі зміни незалежної змінної. Оскільки проблема існування обмежених розв'язків рівняння Ріккаті виникає при мінімізації певного виду функціоналів, то розв'язана задача має важливе значення і знайде застосування в математичній теорії оптимального керування.

ДЖЕРЕЛА

1. Астаф'єва М. М. Задача мінімізації функціонала в теорії керування // Фізико-математична освіта. – Випуск 4(14), 2017. – С. 143–148.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СЕНСОРНОЮ МЕРЕЖОЮ В УМОВАХ КОНФЛІКТУ

Бурячок В. Л.¹, Семко О. В.²

¹ Київський університет імені Бориса Гринченка, м. Київ,

² Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України,
м. Київ

Доцільність застосування методів інтелектуального управління сенсорними мережами визначається при вирішенні проблем, які виникають при створенні систем інтелектуального управління топологією та маршрутизацією за умов конфліктів, обмежень та невизначеностей, а саме:

- управління якістю обслуговування за рівнем еталонної моделі та забезпечення безпеки передачі даних за допомогою рішення проблеми QoS-методів управління для статичних або динамічних мереж, що забезпечується системою управління на кожному вузлі мережі з використанням бази методів управління і системи прийняття QoS-рішень, а також способів їх впровадження відповідно бази моделей ресурсів сенсорної мережі;

- побудови і підтримки системи маршрутизації передачі пакетів даних та управління потоками даних при забезпеченні вимог гарантоздатності шляхом синтезу і підтримки маршрутів їх передачі при заданих показниках гарантоздатності за умов децентралізованості системи управління мережами;

- розподілом часового, просторового, частотного, кодового та енергетичного ресурсів для забезпечення інформаційного обміну між вузлами обчислювальної сенсорної мережі;

- оптимального управління ресурсами елементів обчислювальної сенсорної мережі (ОСМ) в результаті рішення конфлікту, як задачі дискретної динамічної оптимізації, за методами дослідження операцій або інтелектуального управління.

Основою моделі управління топологією ОСМ є граф, який визначає об'єкти, правила і відношення між ними, що визначаються системою управління маршрутизацією передачі пакетів даних та управління за умов зовнішніх і внутрішніх конфліктів, обмежень та невизначеностей.

Опис топології ОСМ у вигляді графу, математичної моделі і нотації (мови) визначає методологію побудови системи інтелектуального управління мережею (СІУМ). В такому разі забезпечується можливість синтезу топологій та управління ними, що відрізняється від базових топологічних описів, як то «шина», «зірка» і «кільце».

В такому разі для вирішення задачі синтезу оптимального управління топологією можна застосувати теоретико-множинну модель опису процесів взаємодії елементів ОСМ і синтезу оптимального управління мережею з використанням евристик і методології інтегрального усікання варіантів [1, 2]. Таким чином забезпечується рішення задач великої розмірності шляхом інтегрального врахування конфліктоутворюючих факторів при синтезі і виборі оптимального управління гарантоздатними ОСМ.

Структура СІУМ при розв'язанні конфлікту пов'язана в першу чергу з побудовою моделі системи, в якій мають бути визначені як традиційні елементи системи управління (СУ), так і знання щодо особливостей функціонування ОСМ в умовах обмежень і невизначеностей. На відміну від традиційної СУ в СІУМ усі інтелектуальні перетворення здійснюються підсистемами, які реалізують функції штучного інтелекту (синтезу рішень, асоціативної пам'яті, нечіткої логіки, семіотичних мереж, управління структурною динамікою, тощо).

Визначальними елементами СІУМ (рис. 1) є інтелектуальний перетворювач (ІП) і базова СУ. Взаємодіючи з зовнішнім середовищем СІУМ отримує необхідну інформацію, формує мету, аналізує зовнішні впливи (фізичні і інформаційні) та синтезує управління. обчислювальні системи чи керуючі пристрої.



Рис. 1. Структурна схема СІУМ

В якості ІП [3-7], який використовує системи штучного інтелекту, технології ситуаційного управління, управління структурною динамікою складних технологічних та інших інтелектуальних системи та їх елементів.

При використанні в СІУМ ІП, який використовує систему, яка створена за методологією оптимального управління об'єктом в умовах конфлікту, обмежень і невизначеностей, до складу СІУМ включено два функціональні набори модулів, які об'єднані в блоки синтезу та реалізації мети (рис. 2).

В такому разі математична модель СІУМ складається з трьох частин: ІП (система ситуаційного управління); ОСМ, яка є об'єктом управління (ОУ); пристрої та засоби управління СУ (обчислювальні, перетворюючі та виконавчі пристрої).

ІП є логіко-перетворюючим пристроєм, який перетворює інформацію про стан зовнішнього середовища і параметри функціонування ОУ, а також трансформує в сигнали та команди синтезовані стратегії рішення для самоорганізуючого пристрою управління СУ.



Рис. 2. Структурна схема СІУМ

ДЖЕРЕЛА

1. Пospelов Д.А. Мышление и автоматы / Д.А.Пospelов, В.Н.Пушкин. – М.: Сов. радио, 1972. – 226с.
2. Пospelов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии / Г.С.Пospelов. – М.: Наука, 1988. – 280с.
3. Семко О.В. Дослідження властивостей рішення задачі конфлікту за методом інтегрального усікання варіантів / О.В.Семко, В.В.Семко // Проблеми інформатизації та управління. – 2013. – Вип. 2(46). – С.60 – 71.
4. Семко В.В. Вирішення задачі конфлікту за методом інтегрального усікання варіантів / В.В.Семко // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2015. – Вип. № 2. – С.40 – 50.
5. Бурячок В.Л. Ситуаційне управління доступом в інформаційно-телекомунікаційній системі / В.В.Семко, В.Л.Бурячок, Толюпа С.В.,

Складаний П.М. / Електронне наукове фахове видання «Проблеми телекомунікацій», №2(17). – 2015. – С. 3 – 10

6. Бурячок В.Л. Модель функціонування системи інтелектуального управління об'єктом / В.В.Семко, В.Л.Бурячок / «Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку». №3(43). – 2016. – С. 21 – 29

7. Бурячок В.Л. Шляхи рішення задач оптимального управління проблемами кібербезпеки при побудові мереж нового покоління / В.В.Семко, В.Л.Бурячок, Семко О.В., Бурячок Л.В. / Матеріали Регіональної конференції МСЭ для стран СНГ и Грузии «Перспективы предоставления услуг на основе сетей пост-NGN, 4G и 5G. Организационные и технические решения по их построению и защите», ДУТ, 7-9.06.2017. – Електронний ресурс: http://www.dut.edu.ua/uploads/n_4324_17449582.pdf. – С. 111 – 113

СИНГУЛЯРНІ РОЗВ'ЯЗКИ РІВНЯННЯ ШРЕДІНГЕРА ДЛЯ АТОМА ВОДНЮ

Гайсак А. І., Гайсак І. І.

Ужгородський національний університет, м. Ужгород

Задача для атома водню, як одна із небагатьох, що допускають точне аналітичне рішення, з методичних міркувань розглядається в більшості підручників по квантовій механіці. Із двох незалежних розв'язків рівняння Шредінгера один є нормованим і задовольняє крайовим умовам в початку координат ($r=0$) та в нескінченності ($r \rightarrow \infty$). Для станів з орбітальним моментом $l \geq 1$ другий сингулярний розв'язок дає розбіжність інтегралу нормування в точці $r=0$.

А от для орбітального моменту $l = 0$ сингулярність другого розв'язку виражена слабо і не приводить до розбіжності інтегралу в початку координат, але він відкидається із наведенням різних аргументів в різних підручниках. Ці аргументи можна розділити на три групи. В першій групі підручників [1-4] вказується на незадовільні крайові умови другого розв'язку в початку координат. В іншій групі посібників [5-8] вказується, що цей розв'язок не задовольняє рівнянню Шредінгера в самій початковій точці $r=0$ із-за появи в рівнянні $\delta(r)$ -функції Дірака. В задачнику [9] наводяться аргументи, що в сингулярному стані середнє значення кінетичної енергії приймає нескінченне значення, тому цей розв'язок неприйнятний.

Для того, щоб узгодити аргументи із підручників ми коротко повторимо один із методів знаходження аналітичного розв'язку рівняння Шредінгера для кулонівського потенціалу.

Радіальне рівняння Шредінгера

В рівнянні Шредінгера

$$\hat{H}\Psi(\vec{r}) = E\Psi(\vec{r}) \quad (1)$$

з гамільтоніаном

$$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2\mu} + \frac{\alpha}{r}, \quad (2)$$

де μ - приведена маса, проводять розділення змінних в сферичній системі координат

$$\Psi(\vec{r}) = \Psi(r, \theta, \varphi) = R_l(r)Y_{lm}(\theta, \varphi) = \frac{u_l(r)}{r}Y_{lm}(\theta, \varphi), \quad (3)$$

де $Y_{lm}(\theta, \varphi)$ - сферичні гармоніки. Для радіальної функції $u(r)$ отримують рівняння

$$u'' + \left(-k^2 - \frac{l(l+1)}{r^2} + \frac{2A}{r}\right) \cdot u(r) = 0, \quad (4)$$

де l - орбітальний момент, а параметри k та A мають однакову розмірність і задаються виразами

$$k^2 = \frac{2\mu|E|}{\hbar^2}, \quad A = \frac{e^2\mu}{\hbar^2} \quad (5)$$

Умова нормування радіальної функції

$$\int_0^\infty u^2(r) \cdot dr = 1 \quad (6)$$

На великій відстані ($r \rightarrow \infty$) рівняння (4) переходить в рівняння

$$u'' - k^2 \cdot u(r) = 0, \quad (7)$$

яке має два незалежні розв'язки e^{-kr} та e^{kr} . Оскільки умова нормування виконується для асимптотичного ($r \rightarrow \infty$) розв'язку e^{-kr} , радіальну функцію рівняння (4) шукають у виді

$$u(r) = f(r) \cdot e^{-kr}, \quad (8)$$

що приводить до рівняння на невідому функцію $f(r)$

$$f'' - 2kf' - \frac{l(l+1)}{r^2}f + \frac{2A}{r}f = 0 \quad (9)$$

Далі будемо шукати розв'язок рівняння (9) методом розкладу функції в ряд

$$f(r) = r^s \cdot \sum_{j=0}^\infty a_j r^j, \quad a_0 \neq 0, \quad (10)$$

де s та a_j – невідомі параметри, які визначаються із підстановки функції (10) в рівняння (9) з послідовним прирівнюванням нулю коефіцієнтів при кожній степні змінної r . Коефіцієнт при найменшій степені дає рівняння для визначення параметру s

$$a_0(s^2 - s - l^2 - l) = 0. \quad (11)$$

Це рівняння має два розв'язки $s_1 = l+1$ та $s_2 = -l$. Оскільки корені характеристичного рівняння (11) відрізняються один від одного на ціле число, то, згідно [10], два незалежні розв'язки диференціального рівняння визначаються таким чином

$$f_1(r) = r^{l+1} \cdot \sum_{j=0}^\infty a_j r^j, \quad (12)$$

$$f_2(r) = r^{-l} \cdot \sum_{q=0}^\infty b_q r^q + g \cdot f_1(r) \cdot \ln(r), \quad (13)$$

де невідомі коефіцієнти a_j , b_q та g послідовно визначаються при підстановці формул (12) і (13) в рівняння (9) та прирівнюванні до нуля коефіцієнтів при степенях змінної r .

Регулярний розв'язок

Підстановка формули (12) в рівняння (9) дає наступний ланцюг рівнянь для визначення коефіцієнтів a_j

$$a_0(k \cdot l + k - A) - a_1(l + 1) = 0, \quad a_1(k \cdot l + 2k - A) - a_2(2l + 3) = 0. \quad (14)$$

В загальному випадку, починаючи з коефіцієнта a_1 послідовно знаходяться наступні

$$a_j = \frac{2 \cdot (k \cdot l + j \cdot k - A)}{(2l + j + 1) \cdot j} \cdot a_{j-1}, \quad j = 1, 2, 3, \dots \quad (15)$$

Невизначеним залишається лише коефіцієнт a_0 , що є загальним множником і який визначає лише норміровку функції (12). Відношення коефіцієнтів ряду при зростанні індексу j дає величину

$$\lim_{j \rightarrow \infty} \frac{a_j}{a_{j-1}} = \frac{2k}{j}, \quad (16)$$

що відповідає відношенню коефіцієнтів ряду Тейлора для функції e^{2kr} . Тобто, з врахуванням формули (8), радіальна функція $u(r)$ буде вести себе як e^{kr} . Але при зануленні коефіцієнтів ряду (12), починаючи з a_1 ми обриваємо нескінченний ряд і отримуємо в якості першого незалежного розв'язку поліном. Обнуління коефіцієнту a_J можна досягти спеціальним вибором параметру k (власного значення енергії (5))

$$k = \frac{A}{l+J}, \quad J = 1, 2, 3, \dots \quad (17)$$

Вказаний алгоритм дозволяє знайти власні значення енергії та регулярну власну радіальну функцію

$$u_1(r) = f_1(r) \cdot e^{-kr}, \quad (18)$$

де коефіцієнт a_0 визначається умовою нормування (6). В даному випадку функція $f_1(r)$ є поліномом із степенями змінної від r^{l+1} до r^{J+l} .

Сингулярний розв'язок

Другий незалежний розв'язок рівняння (9) задається формулою (13), яка включає в себе знайдений вище перший розв'язок (18). Зауважимо, що для орбітальних моментів $l \geq 1$ розв'язок (13) сингулярний в нулі, що не дозволяє нормувати радіальну функцію. Тому, розглянемо випадок $l=0$, коли розв'язок регулярний в нулі. Для спрощення викладок візьмемо основний стан ($l=0$, $J=1$, $k=A$), для якого перший розв'язок має вид

$f_1(r) = a_0 \cdot r$. Тоді формула для другого незалежного розв'язку (13) набуде виду

$$f_2(r) = \sum_{q=0}^{\infty} b_q r^q + g \cdot r \cdot \ln(r) \quad (19)$$

Підставляємо формулу (19) в рівняння (9) і послідовно прирівнюємо нулю коефіцієнти при степенях змінної r (логарифмічні члени скорочуються автономно). Для визначення невідомих коефіцієнтів отримаємо ланцюг рівнянь

$$\begin{aligned} 2Ab_0 + g &= 0, & 2b_2 - 2Ag &= 0, & -2Ab_2 + 6b_3 &= 0, \\ -4Ab_3 + 12b_4 &= 0, & -6Ab_4 + 20b_5 &= 0, & & \end{aligned} \quad (20)$$

Із цих рівнянь можна послідовно знайти g , b_2 , b_3 , b_4 і т.д. Коефіцієнт b_1 залишається невизначеним. Це відображає той факт, що сума двох незалежних розв'язків також є розв'язком рівняння

$$f(r) = \alpha f_1(r) + \beta f_2(r). \quad (21)$$

Для однозначності коефіцієнт b_1 можна вибрати рівним нулю. Коефіцієнт b_0 також залишається невизначеним загальним множником функції $f_2(r)$. Ланцюг рівнянь (20) не переривається, причому відношення сусідніх коефіцієнтів із ростом індексу q має той самий вид, що і формула (16). Відповідно некінчений ряд в (19) асимптотично веде себе як e^{2kr} , і, відповідно, другий незалежний розв'язок радіального рівняння (4) буде на нескінченості вести себе як e^{kr} .

Тобто ми отримали, що два незалежних розв'язки для основного стану водню (водневоподібних атомів) мають вид

$$u_1(r) = a_0 \cdot r \cdot e^{-kr}, \quad (22)$$

$$u_2(r) = \left(\sum_{q=0}^{\infty} b_q r^q \right) \cdot e^{-kr} + g \cdot r \cdot \ln(r) \cdot e^{-kr}. \quad (23)$$

Перший з них нормований (регулярний), а другий – не нормований (сингулярний), оскільки нескінченний ряд в формулі (23) веде себе як e^{2kr} .

Висновки

Ми знайшли коректну формулу (13) другого незалежного розв'язку рівняння Шредінгера для атома водню, яка містить логарифмічний член та задовольняє рівняння і в початку координат $r=0$. Для орбітального моменту $l=0$ другий незалежний розв'язок обмежений в початку координат, але експоненціально зростає на великих відстанях, що робить його ненормованим. Експоненціальна поведінка другого незалежного радіальної розв'язку на великих відстанях характерна для задовільного значення орбітального моменту. Тобто один незалежний розв'язок радіального рівняння Шредінгера для водневоподібних атомів має регулярну поведінку і нормований на інтервалі $[0, \infty)$, а другий незалежний

розв'язок ненормований та експоненціально зростає при великих значеннях r .

Дана робота була виконана в рамках гранту Міністерства освіти і науки України 0115U001098.

ДЖЕРЕЛА

1. Бете Г., Солпите Э. Квантовая механика атомов с одним и двумя электронами. М.: Гос. Изд. Физ.-Мат. Лит., 1960. –с.562.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М.: Гос. Изд. Физ.-Мат. Лит., 1963. –с.702.
3. Шифф Л. Квантовая механика. М.: Изд. Иностр. Лит.б 1959. –с. 473.
4. Вакарчук І.О. Квантова механіка. Львів: ЛНУ, 2012. –с.872.
5. П.А.М.Дирак Принципы квантовой механики. М.: Наука, 1979. –с. 481
6. Ферми Квантовая механика (конспект лекций). М.: Мир, 1968. –с.367. Э.
7. Балашов В.В., Долинов В.К. Курс квантовой механики. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. –с.336
8. Basdevant J.-L., Dalibard J. Quantum mechanics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002. -511p.
9. Флюгге З. Задачи по квантовой механике. Том 1. М.: Мир, 1974. –с. 341.
10. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. Пер. с нем. – 4-е изд., испр. – М.: Наука, 1971. –с.576.

ПОБУДОВА RVF-МЕТАМОДЕЛЕЙ В ЗАДАЧАХ СУРОГАТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Гальченко В. Я., Трембовецька Р. В.

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

При вирішенні складних завдань оптимізації та оптимального синтезу різноманітних конструкцій в багатьох сферах науки та техніки суттєвою перешкодою, що значно ускладнює отримання прийнятного результату, є проблема високої вартості цільових функцій в сенсі великих витрат часових і обчислювальних ресурсів. Так, наприклад, в задачах, в яких цільова функція задається алгоритмічно як результат виконання чисельних розрахунків методами кінцевих елементів, граничних або просторових інтегральних рівнянь, реалізація навіть сучасних біонічних метаевристичних алгоритмів оптимізації, що характеризуються високою швидкістю збіжності, стає достатньо складною [1,2]. В даний час в теорії оптимізації ця проблема вирішується або розпаралелюванням обчислень,

що вимагає наявності спеціальних дороговартісних апаратних засобів і специфічних підходів до реалізації програмного забезпечення, або застосуванням технологій сурогатної оптимізації. Під цим розуміється заміна "тонкої" цільової функції, побудованої на основі фізичних законів, на формальну "грубу" цільову функцію-замісник, отриману апроксимацією "тонкої", яка є набагато простіша в обчислювальному сенсі. Іншими словами, в оптимізаційному алгоритмі в якості цільової функції використовується модель на модель або, як її називають, метамодель.

Серед відомих способів побудови метамodelей, таких як геометричні, що засновані на багатовимірних адаптивних регресійних сплайнах, стохастичні, наприклад, крігінгові, що використовують ядерну гребеневу регресію, перевага багатьох дослідників віддається евристичним на базі нейронних мереж в силу їх більшої ефективності. Досить непогані апроксимаційні властивості мають метамodelі, які побудовані на основі RBF нейронних мереж. Крім того, застосування нейромережових технологій не вимагає завдання апріорі виду регресійної залежності як в поліноміальних моделях і в моделях на основі методу опорних векторів. Дана робота розглядає аспекти побудови RBF-метамodelей, що характеризуються саме такими якостями.

Таким чином, метою даних досліджень є розробка обчислювальної технології побудови метамodelей, що використовує сучасні досягнення в області теорії планування експерименту, інтелектуального аналізу даних і штучного інтелекту.

Побудова метамodelі в загальному випадку передбачає вирішення двох взаємопов'язаних завдань: планування обчислювального експерименту і власне побудови регресійної моделі. Вирішення першої забезпечує мінімальну кількість точок в багатовимірному просторі пошуку, в яких потрібно обчислення цільової функції з використанням "тонких" моделей та які гарантують одночасно точне відтворення поверхні відгуку. Метамодель, отримана в результаті вирішення другого завдання, робить можливим ефективний пошук екстремуму вихідної сурогатної оптимізаційної задачі.

При виборі плану апроксимації серед можливого розмаїття варіантів перевагу слід віддати генераторам точок, що заповнюють простір пошуку та в процесі реалізації яких використовуються ЛП_т-послідовності Соболя. Визначальними для прийняття цього рішення є наступні властивості таких послідовностей, відмічені в [3, 4]: висока ймовірність потрапляння зондувальних точок послідовності в просторі пошуку в околиці точок екстремумів і перегинів поверхні відгуку цільової функції, яка набагато перевищує ймовірність відомих на даний момент багатофакторних регулярних планів; слабо корельовані головні ефекти й ефекти взаємодії факторів; розподіл в евклідовому просторі точок, які є вже першими членами послідовності, характеризується унікальною властивістю однорідності та може бути отриманий за кінцевий час роботи генератора, а

не в границі, як, наприклад, у рівномірних випадкових розподілів, при рівній кількості точок порівнюваних послідовностей.

Таким чином, ЛП_τ-послідовності Соболя мають кращі на даний час властивості рівномірного розподілу точок в одиничному гіперкубі ніж будь-які інші відомі науці послідовності. Крім того, дослідниками встановлено, що краща кількість точок для рівномірного заповнення багатовимірному простору пошуку може бути визначена з виразу $(2^z - 1)$, де $z = 2, 3, 4, \dots$ [4].

Проілюструємо сказане рис.1, де наведено графічний матеріал, що візуалізує результати заповнення зондувальними точками поверхні одиничного квадрата. При цьому рис.1 а, в демонструють результати застосування рівномірного випадкового розподілу, а рис.1 б, г - ЛП_τ-послідовностей Соболя за умови однакової кількості точок в співставлених послідовностях. Порівняльний аналіз доводить достовірність наведених вище теоретичних положень. Особливо слід відзначити, що ці переваги спостерігаються при малій кількості зондувальних точок області.

У точках, згенерованого на першому етапі плану, виконуються обчислення з використанням "тонкої" цільової функції, які в сукупності з координатами зондувальних точок в багатовимірному просторі складають таблицю вихідних даних для виконання другого етапу побудови метамоделі, а саме отримання в явному вигляді апроксимуючої функції поверхні відгуку "тонкої" цільової функції. Відомо, що будь-яка обмежена нелінійна багатовимірна функція може бути як завгодно точно наближена нейронною мережею з кінцевим числом нейронів.

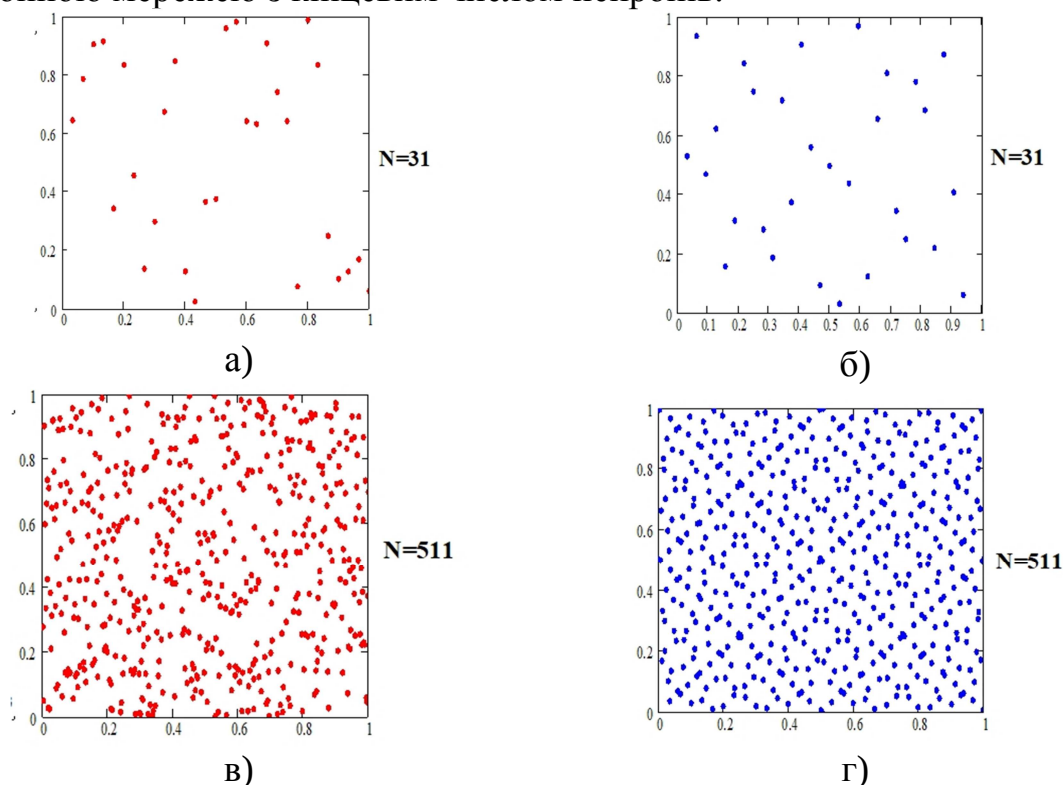


Рис.1. а), в) рівномірна випадкова генерація; б), г) генерація із застосуванням ЛП_τ-послідовностей

З огляду на ряд переваг, серед яких наявність всього лише одного прихованого шару нейронів, що істотно спрощує характерну для нейронних мереж задачу вибору кількості прихованих шарів і робить цей вибір визначеним, і швидке навчання, обумовлене можливістю застосування добре вивчених методів лінійної оптимізації при підборі параметрів лінійної комбінації у вихідному шарі мережі, в якості апроксиматора в даному дослідженні використовується нейронна мережа на радіально-базисних функціях [3, 4].

RBF-мережа має в своєму складі: вхідний шар - з'єднуючий мережу з середовищем спостереження; прихований шар (або проміжний) - складається з радіальних елементів з ядерними базисними функціями активації; лінійний вихідний шар - звичайний одношаровий персептрон, який в результаті налаштування ваг визначає вихід мережі. В якості функції активації нейронів прихованого шару скористаємося функцією Гауса. Тоді вихід мережі формується як лінійна комбінація виходів нейронів прихованого шару і описується виразом:

$$u(\vec{x}) = \sum_{k=1}^m w_k \cdot \varphi_k(\vec{x}) = \sum_{k=1}^m w_k \cdot \exp\left(-\frac{r_k^2}{a_k^2}\right),$$

де $\vec{x}$ - вхідний вектор $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_l)$, l - кількість змінних цільової функції; m - кількість нейронів прихованого шару; w_k - вага зв'язку вихідного нейрона з k -м нейроном прихованого шару; $\vec{c}_k$ - вектор координат центру k -го нейрона, який містить координати $c_{x_1k}, c_{x_2k}, \dots, c_{x_lk}$; a_k - ширина k -го нейрона, $\varphi_k(\vec{x})$ - гаусівська функція активації прихованого шару;

$r_k = \|\vec{x} - \vec{c}_k\| = \sqrt{(x_1 - c_{x_1k})^2 + (x_2 - c_{x_2k})^2 + \dots + (x_l - c_{x_lk})^2}$ - радіус k -го нейрона.

Завдання апроксимації RBF-мережею зводиться до оптимального вибору ваг вихідного шару, кількості радіальних функцій (нейронів), а також їх параметрів: центрів розташування цих функцій та їх ширини, які є нелінійними параметрами прихованого шару. З цією метою мінімізується функціонал похибки, який являє собою суму квадратів відхилень в точках заданого плану.

На останок продемонструємо запропоновану техніку побудови метамоделі на чисельному прикладі. Для наочності обмежимося функцією цілі, яка залежить від двох змінних і має вигляд $f(x, y) = \sin(x^2 + y^2)$. З її використанням розраховувалися значення функції в точках плану апроксимації в діапазоні зміни змінних $x \in [-3; 0]$, $y \in [-3; 0]$. За результатами, що містяться на рис.2, оцінювалася ефективність розробленої обчислювальної технології.

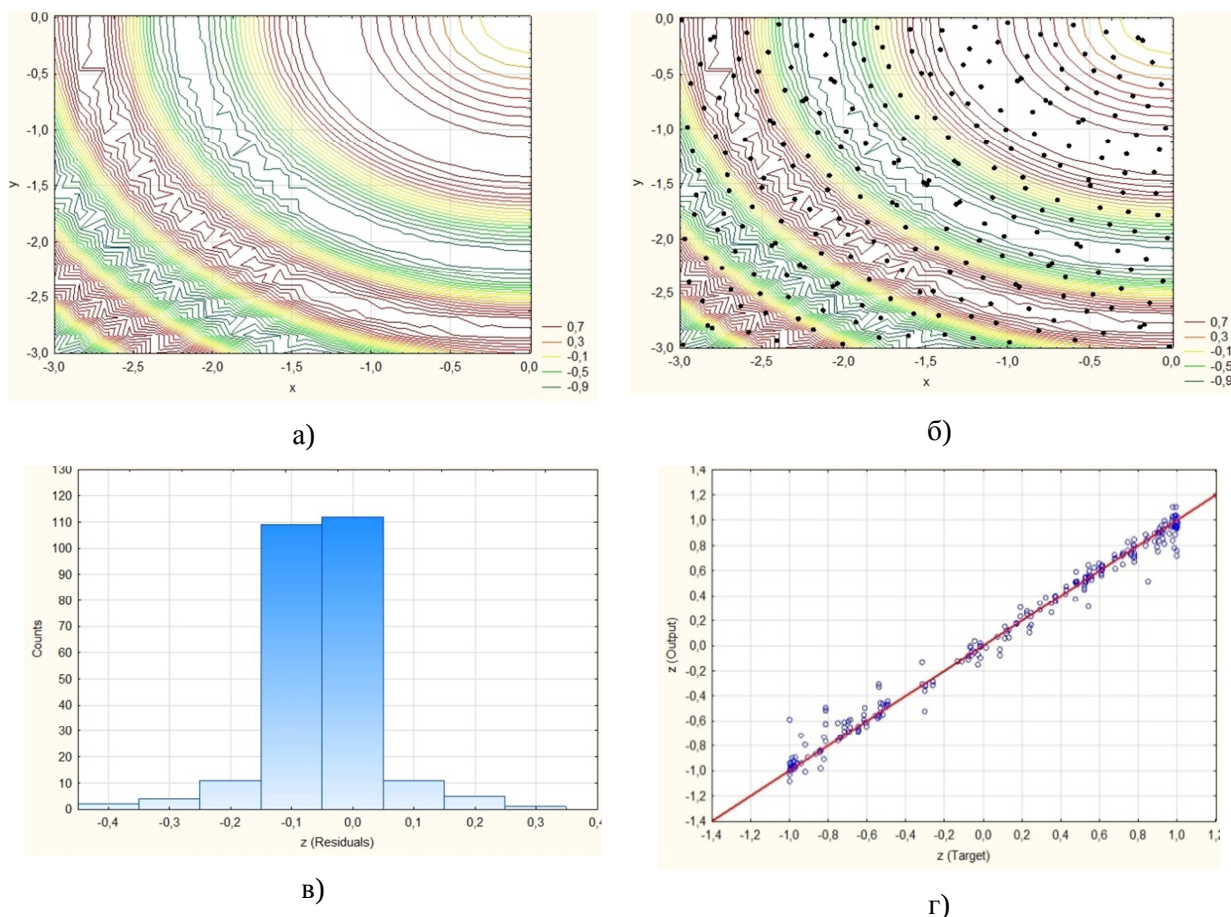


Рис.2. RBF-нейрона мережа (вибірка $N=255$, кількість нейронів $m=145$): а) лінії рівня «тонкої» цільової функції; б) план апроксимації, нанесений на лінії рівня цільової функції; в) гістограма залишків; г) діаграма розсіювання значень цільової та вихідної функції

Побудована RBF-мережа містить 145 нейронів у прихованому шарі, для її побудови використовувалася вибірка з 255 точок, з яких 70 % виконували функції навчальних, 15 % - контрольних, 15 % - тестових. Координати всіх точок визначалися за планом експерименту, отриманого з застосуванням ЛП_T-послідовностей Соболя.

Якість RBF-метамоделі оцінювалася наступними показниками: коефіцієнт детермінації навчальної вибірки (або продуктивність навчальної мережі) - 0,997; відношення стандартних відхилень помилки та вихідних даних S.D.ratio - 0,083, середня відносна похибка $\bar{\delta}, \%$ - 17,9 .

Результати чисельного експерименту дозволяють сформулювати висновок про достатньо добрі апроксимуючі властивості побудованої RBF-метамоделі. Але також слід зазначити її громіздкість при великій розмірності вхідного вектора, обумовлену істотною кількістю нейронів прихованого шару. У той же час це не є обмеженням для використання метамоделі при вирішенні завдання сурогатної оптимізації, оскільки

обчислення за виразом $u(\bar{x})$ не вимагає значних ресурсів і є в цьому сенсі маловитратними.

ДЖЕРЕЛА

1. Gal'chenko V.Ya. Pareto-Optimal Parametric Synthesis of Axisymmetric Magnetic Systems with Allowance for Nonlinear Properties of the Ferromagnet / V.Ya. Gal'chenko, A.N. Yakimov, D.L. Ostapushchenko // Technical Physics. - 2012. - Vol. 57. - No. 7. - Pp. 893–899.
2. Galchenko V.Ya. A Turmitobionic Method for the Solution of Magnetic Defectometry Problems in Structural–Parametric Optimization Formulation / V.Ya. Galchenko, A.N. Yakimov // Russian Journal of Nondestructive Testing. - 2014 - Vol. 50. - No. 2. - Pp. 59–71.
3. Соболев И.М. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями / Соболев И.М., Статников Р.Б. [2-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: Дрофа, 2006. - 175 с.
4. Радченко С.Г. Планы экспериментов для получения моделей высокой точности / С.Г. Радченко, О.В. Козырь // Математичні машини і системи. – 2014. – № 2. – С. 117-127.
5. Хайкин Саймон. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд.: Пер. с англ. – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ОСВІТЛЕННЯ МЕТОДОМ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Головін Д. С., Іщенко О. А.

Таврійський Державний Агротехнологічний Університет, м. Мелітополь

Одним з основних питань охорони праці є організація раціонального освітлення приміщень і робочих місць. При проектуванні та побудові навчальних приміщень необхідно дотримуватись вимог, що покращують умови зорової роботи, сприяють підвищенню працездатності, знижують втомлюваність при тривалій розумовій роботі, а значить, збільшують ефективність засвоєння теоретичного матеріалу та виконання різного виду робіт.

За попередніми дослідженнями отримані наступні показники раціонального освітлення: мінімальний коефіцієнт природного освітлення в залежності від виконуваної роботи при верхньому і комбінованому освітленні повинен бути від 10 до 2%, а при боковому освітленні 3,5-0,5%; в найбільш віддаленій від вікон точки розміщення на робочій поверхні парти він повинен бути на менше 1,5%. Найкращим видом природного освітлення навчального приміщення є бокове лівостороннє із застосуванням сонцезахисних приладів. Коефіцієнт природної освітленості (КПО) в навчальних приміщеннях повинен дорівнювати 2,5% на робочих місцях 3-го ряду парт (1 м від зовнішньої стіни). Найбільш раціональна форма вікон – прямокутна. Для забезпечення оптимального природного

освітлення слід передбачити: кут, під яким видно небо з найбільшого віддаленого робочого місця від вікна, повинен бути не менше 5 град.; коефіцієнт затінення менше 3 [1].

Мета дослідження – виявити та проаналізувати залежність між освітленістю та розташуванням робочого місця студента (парти) при різних видах освітлення з урахуванням часу доби за допомогою кореляційно-регресійного аналізу.

В ході дослідження проводились виміри освітлення аудиторії (рис.1) за допомогою фотоелектричного люксметра Ю-16, відстані від джерела світла при різних видах освітлення (природному, штучному, суміщеному) (таблиця 1).

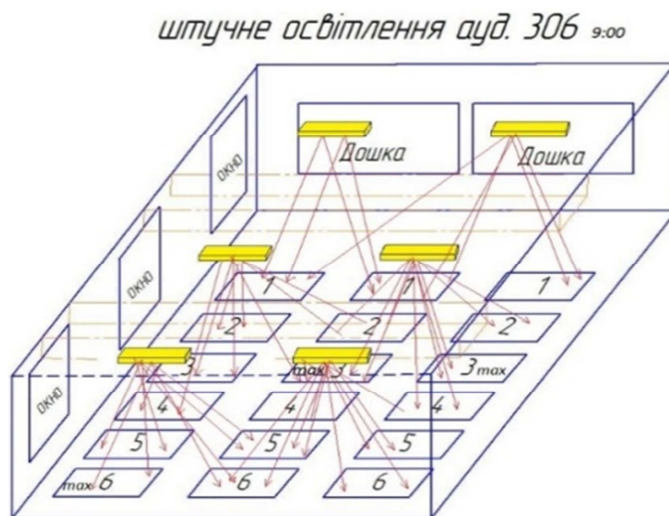


Рис.1. Схема штучного освітлення аудиторії 306.

Таблиця 1

Результати досліджень (з урахуванням часу доби)

	Вид освітлення	Мінімальні показники освітлення, лк	Максимальні показники освітлення, лк
1 ряд	Суміщене (9:00)	5 парта (12600)	6 парта (14760)
	Суміщене (12:00)	6 парта (7020)	1 парти (9540)
	Природне	5парта(6560)	4 парти (8000)
2 ряд	Суміщене (9:00)	2,5 парти (11160-10620)	1 парта (13320)
	Суміщене (12:00)	2-3 (10260-10800)	6 парта (15120)
	Природне	5 парта (8000)	4 парта (10080)
3 ряд	Суміщене (9:00)	5-6 парти (9900-9180)	2-3 парти (12240-12600)
	Суміщене (12:00)	3 парта (5760)	6 парта (9000)
	Природне	6 парта(8160)	2 парта (10080)

Для кількісної оцінки досконалості робочого освітлення важливою світлотехнічною характеристикою є освітленість робочої поверхні. Освітленість $[E, \text{лк}]$ – це щільність світлової енергії за площею: —, де

– світловий потік, що характеризує потужність світлового випромінювання $[\text{лм}]$, що рівномірно падає на площу (м^2) [1].

Для знаходження освітленості використовували формулу: , де c – ділення шкали приладу ($c = 2$); n – показник на шкалі приладу; – табличне значення (для природного освітлення – 0,8; для штучного – 0,9; для суміщеного – 1,1); – коефіцієнт, який дорівнює 100 при використанні поглинач [3].

Отримані результати аналізу показників освітленості на трьох рядах при природному та суміщеному освітленні подано у вигляді графіків (рис. 2,3).

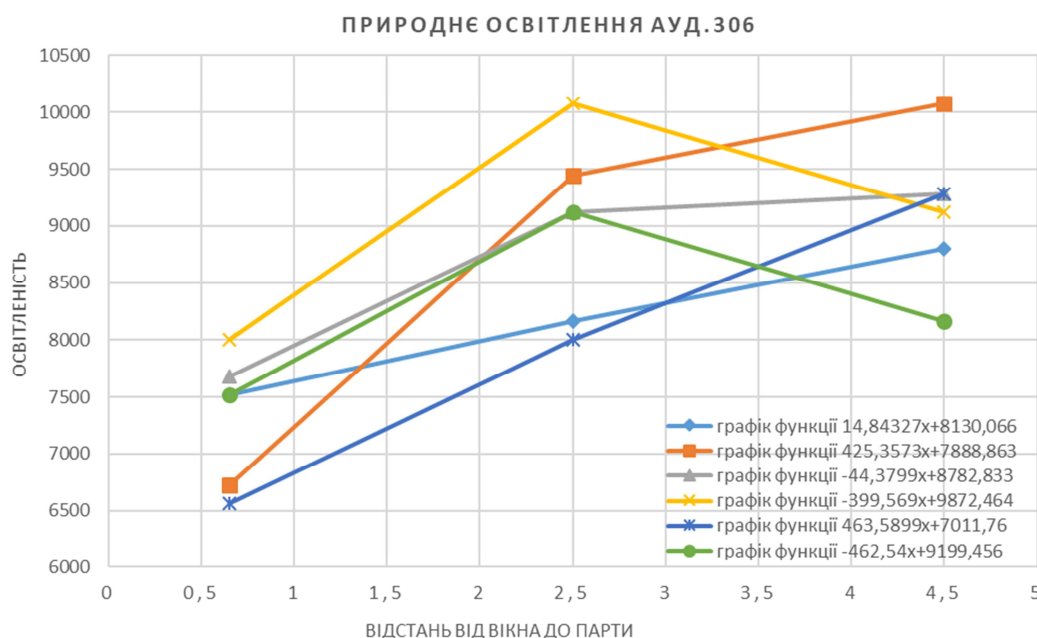


Рис.2. Графік освітленості по першим-шостим партам трьох рядів при природному освітленні.

Тобто, максимальна освітленість при суміщеному освітленні на початку дня (9:00) припадає на перший та третій ряди, в середині дня (12:00) – на другий ряд, при природному – рівномірно освітлені другий, третій ряди краще ніж перший ряд. У відсотковому відношенні найбільша різниця між освітленням з урахуванням часу доби на першому ряді, найменша – на другому ряді. Найбільші показники на 6,1 партах при штучному та на 4,2 партах – при природному; найменші – 5,3 партах при штучному та на 5-й – при природному.

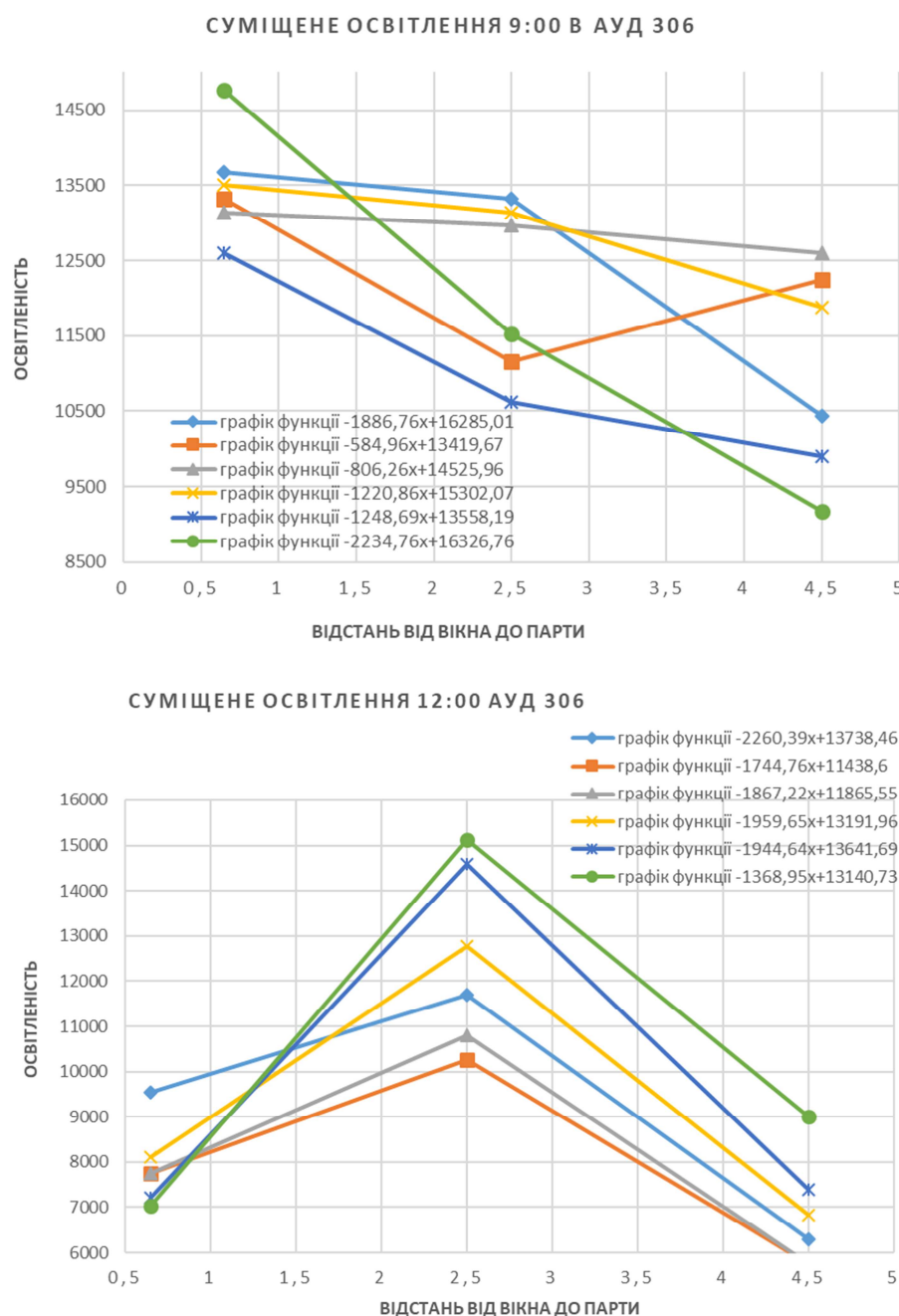


Рис.3. Графік освітленості по першим-шостим партам трьох рядів при суміщеному освітленні на початку (вгорі) та в середині (внизу) дня.

Для аналізу показників освітленості аудиторії з урахуванням часу доби застосовували кореляційно-регресивний аналіз, розраховавши коефіцієнти кореляції експериментальних даних трьох рядів о 9-тій та 12-тій годинах, виявили їх не значимість за допомогою критерію Стюдента, визначили апроксимуючу експериментальні дані функцію у вигляді полінома п'ятого ступеня, який має найменшу похибку наближення (рис. 4). Для демонстрації результатів наводимо отримане рівняння регресії залежності показників освітленості першого ряду від відстані до джерела світла.

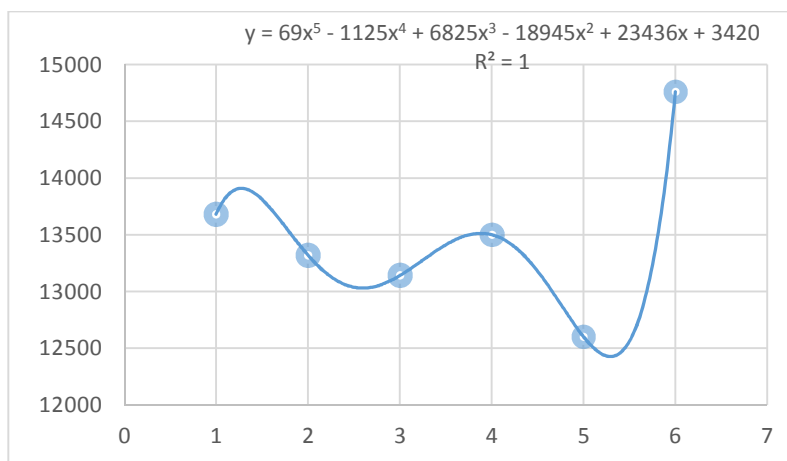


Рис. 4. Рівняння регресії при суміщеному освітленні о 9 годині.

Під час дослідження:

- визначили мінімальний, максимальний показники освітленості на робочих місцях;
- отримали та проаналізували аналітичні залежності освітленості Е робочого місця від його місця розташування (відстані від вікна, світильника та їх сумісної дії);
- побудували графіки цих залежностей;
- визначили середні показники та зробили порівняльну характеристику освітленості по рядах при різних видах освітленості;
- зробили порівняльну характеристику показників освітленості на кожній парті в різні часові проміжки доби;

Висновки: в результаті застосування методу кореляційно-регресійного аналізу виявили та проаналізували залежність між розташуванням робочих місць (парт) та їх освітленістю, отримали аналітичні рівняння залежності величини світового потоку, що характеризує потужність світлового випромінювання, яке потрапляє на парту, від відстані до джерела світла. При аналізі лінійної залежності між досліджуваними величинами виявили незначимість показника оцінки тісноти залежності; отримали поліноміальну апроксимуючу функцію для емпіричних даних, яку можливо застосовувати в подальших дослідженнях для розрахунку оптимального розташування парт за показником освітлення (рис. 4). Зробили порівняльну характеристику показників освітленості на кожній парті по рядах в різні часові проміжки доби (рис. 2,3): при цьому зазначимо, що рівномірність освітлення при природному та штучному освітленні, тобто студенти працюють в практично однакових умовах; показники освітленості кращі у випадку суміщеного освітлення.

ДЖЕРЕЛА

1. Основи охорони праці : Навчальний посібник / Н.Л. Сосницька, А.К. Волошина, Я.О. Сичікова. – Б.: 2014. – 292 с.
2. Опря А.Т. Математична статистика / А.Т. Опря. – К.: Урожай. 1994. – 208 с.
3. Керб Л.П. Основи охорони праці: Навч. Посібник / Л.П. Керб. – К.: КНЕУ. 2003.–. 364 с.

ВЛАСТИВОСТІ ОЦІНОК МОМЕНТІВ НЕЧІТКО-ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН

Головко О. В.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

В роботах [1, 2] запропоновано зручну інтерпретацію нечітких випадкових величин, саме на них ми спираємось в наших дослідженнях.

Означення 1. [1] Множину $\tilde{Z} \subseteq R^2$, що лежить у смугі $0 \leq \eta \leq 1$, називатимемо нечітким числом, якщо існують монотонні неперервні зліва функції $Z^L : [0;1] \rightarrow R$ і $Z^R : [0;1] \rightarrow R$, де Z^L неспадає, а Z^R незростає, причому

$$Z^L(1) \leq Z^R(1) : \forall \eta_0 \in [0;1] \quad \tilde{Z} \cap \{\eta : \eta = \eta_0\} = \{(\xi, \eta) : Z^L(1) \leq \xi \leq Z^R(1), \eta = \eta_0\}.$$

Тут $Z^L(\eta)$ – лівий індекс нечіткого числа $\tilde{Z}$.
 $Z^R(\eta)$ – правий індекс нечіткого числа $\tilde{Z}$.

Уточнимо поняття нечітко-випадкової величини. Нехай (Ω, Σ, P) – деякий імовірнісний простір, $\zeta_1 : \Omega \rightarrow R^1$ і $\zeta_2 : \Omega \rightarrow R^1$ – випадкові величини, F – розподіл двовимірної випадкової величини $\zeta = (\zeta_1, \zeta_2)$.

Означення 2. Вимірне відображення з Ω у простір нечітких чисел (відповідну топологію описано в [2]), будемо називати нечітко-випадковою величиною, що задається двовимірною випадковою величиною ζ , якщо $\forall \omega \in \Omega$ множина $\tilde{X}(\zeta(\omega))$ є нечітким числом, з лівим та правим індексами $X^L(\zeta_1(\omega))$ і $X^R(\zeta_2(\omega))$ відповідно. Нечітко-випадкові величини $\tilde{X}(\zeta(\omega), \eta)$ і $X'(\zeta'(\omega), \eta)$ будемо називати незалежними, якщо незалежними є ζ і ζ' .

В [1] сподіванням нечітко-випадкової величини $\tilde{X}$, заданої двовимірною випадковою величиною ζ , називається величина

$$E(\tilde{X}) = \frac{1}{2} \int_0^1 \int_{\Omega} (X^L(\zeta_1(\omega), \eta) + X^R(\zeta_2(\omega), \eta)) P(d\omega) d\eta = \frac{1}{2} \int_0^1 \int_{R^2} (X^L(x, \eta) + X^R(y, \eta)) F(dx dy) d\eta$$

а скалярним добутком $\langle \tilde{X}, \tilde{Y} \rangle$ нечітко-випадкових величин $\tilde{X}, \tilde{Y}$ заданих двовимірними випадковими величинами ζ і ϑ відповідно, –

$$\langle \tilde{X}, \tilde{Y} \rangle = \frac{1}{4} \int_0^1 \int_{\Omega} (X^L(\zeta_1(\omega), \eta) + X^R(\zeta_2(\omega), \eta)) (Y^L(\vartheta_1(\omega), \eta) + Y^R(\vartheta_2(\omega), \eta)) P(d\omega) d\eta$$

По аналогії з наведеними означеннями, моментом k -го порядку нечітко-випадкової величини $\tilde{X}$, що задана двовимірною випадковою величиною ζ , називатимемо величину

$$m_k = \frac{1}{2^k} \int_0^1 \int_{\Omega} (X^L(\zeta_1(\omega), \eta) + X^R(\zeta_2(\omega), \eta))^k P(d\omega) d\eta$$

Легко бачити, що

$$m_2 = \langle \tilde{X}, \tilde{X} \rangle = \frac{1}{4} \int_0^1 \int_{\Omega} (X^L(\zeta_1(\omega), \eta) + X^R(\zeta_2(\omega), \eta))^2 P(d\omega) d\eta$$

Наш основний результат має вигляд:

Теорема. Нехай $\tilde{X}_j, j = \overline{1, n}$ – вибірка незалежних нечітко-випадкових величин з однаковим розподілом та лівими і правими індексами $X^L(\zeta_j^1, \eta)$ і $X^R(\zeta_j^2, \eta)$ відповідно, тоді оцінка

$$\hat{m}_k = \frac{1}{2^k n} \sum_{i=0}^k \binom{k}{i} \sum_{j=1}^n g_i(\tilde{X}_j)$$

є незміщеною та спроможною оцінкою k -го моменту m_k цих нечітко-випадкової величин, за умов існування цього моменту. Тут

$$g_i(\tilde{X}_j) = \int_0^1 X^{L^{k-i}}(\zeta_j^1, \eta) X^{R^i}(\zeta_j^2, \eta) d\eta, \quad i = \overline{0, k}.$$

З отриманого результату, очевидними наслідками є результати роботи [2] для описаної нами інтерпретації.

ДЖЕРЕЛА

1. Шведов А. С. Оценивание средних и ковариаций нечетко-случайных величин / А. С. Шведов // Прикладная эконометрика. – 2016. – № 2(42). – С. 121 – 138.
2. Шведов А. С. О нечетко-случайных величинах / А. С. Шведов – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 28 с.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРУБЧАСТОГО РЕАКТОРА ДЛЯ СУЛЬФАТУВАННЯ СУМІШЕЙ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

Дзевочко А. І.

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Процес сульфатування органічних речовин є основною стадією виробництва поверхнево-активних речовин. На цій стадії відбувається взаємодія органічної речовини з низькоконцентрованим газоподібним триоксидом сірки. В Україні процес сульфатування проводився найчастіше в об'ємних реакторах зі ступенем перетворення органічної речовини не більше 90%. Це призводило до втрат сировини та значній кількості шкідливих викидів до атмосфери.

Проведений аналіз літературних даних [1] показав, що в теперішній час процес сульфатування проводиться в трубчастих плівкових реакторах зі спадним рухом фаз, ступінь перетворення органічної речовини в яких сягає 97%. В такому реакторі плівка рідини суміші органічних речовин стікає під дією сили ваги, повністю змочуючи стінки трубки та контактує з низькоконцентрованим газоподібним SO_3 розведеним, в більшості випадків, повітрям, до концентрації 3 – 6% об. Зовнішня поверхня реакційної трубки охолоджується водою. Значне співвідношення площі поверхні до обсягу органічного реагенту в трубці сприяє ефективному відводу тепла, чим створюються м'які умови проходження реакції, адже в міру проходження реакції виділяється близько 167 кДж/моль тепла.

Таким чином, для проведення розрахунку процесу сульфатування й подальшій розробці конструкції реактора необхідно мати його математичну модель, що буде базою для створення сучасних алгоритмів і комп'ютерних програм розрахунку плівкових реакторів сульфатування.

Для розробки математичної моделі процесу сульфатування були складені балансові рівняння масо- і теплообміну по довжині реакційної трубки [2]. Математична модель складена при наступних допущеннях: втрати тепла в навколишнє середовище відсутні; рідка плівка симетрична щодо осі реактора; рідина не випаровується, газ не конденсується; вхідні й вихідні кінцеві ефекти не враховуються; не відбувається краплинного віднесення рідини.

Модель процесу сульфатування в плівковому трубчастому реакторі включає фізико-хімічні характеристики рідкої фази по довжині ректора,

зокрема, щільність і в'язкість. Ці параметри нами були визначені на основі експериментальних досліджень і наведені в [1].

Була розроблена програма розрахунку процесу сульфатування сумішей органічних речовин у плівковому трубчастому реакторі з використанням пакета прикладних програм MATLAB.

На рисунку 1 надані графіки результату моделювання процесу для таких параметрів: мольне співвідношення SO_3 до органічної сировини 1,06:1; концентрація SO_3 5% від газового об'єму; діаметр реакційної трубки 0,037 м; початкова температура рідини 312 К; початкова температура хладагенту 293 К; початкова температура газового потоку 303 К.

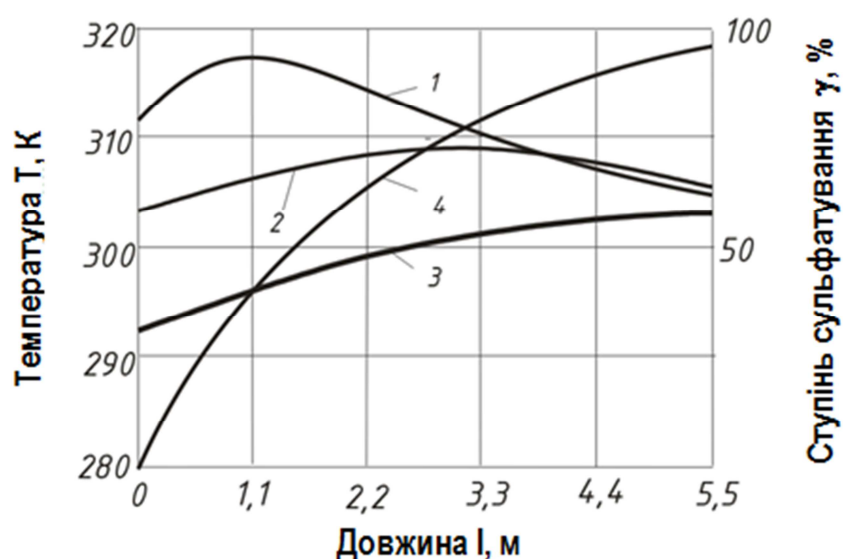


Рис. 1. — Результати математичного моделювання реактора сульфатування: 1 — температура рідкої фази, 2 — температура газової фази, 3 — температура хладагента, 4 — ступінь сульфатування

Математичне моделювання показало наявність температурного піку рідкої фази, при цьому температура газу та охолоджувальної рідини на цій ділянці трубки різко не підвищується. Значна кількість тепла від органічної суміші переходить до газового потоку, а на кінці трубки — температура газової фази вище за температуру рідини і частина тепла передається до рідкої фази.

В подальшому планується проведення розрахунків з впливу факторів на хід процесу, з метою зменшення температурного піку та підвищення температури реакції в нижній частині трубки.

ДЖЕРЕЛА

1. Dzevochko A., Podustov M. / (2016). Regularities of the process sulfate and mixtures organic substances. – European Journal of Enterprise Technologies, No 5/6 (83), pp. 37–43.

2. Дзевочко А.І. Розробка математичної моделі процесу сульфатування в плівковому реакторі / А.І. Дзевочко, М.О. Подустов, В.О. Панасенко // Інтегровані технології та енергозбереження. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2017. – № 1. – С. 25-33

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І «PROCESS MINING» В УПРАВЛІННІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

Кравченко В.М.

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

В сучасних умовах економіки механізм ринкового ціноутворення є складним [1]. Остаточна ціна реалізації продукції враховує окрім собівартості виробництва інші, в тому числі не виробничі, параметри: якість та інноваційність продукції; маршрут її руху до кінцевого споживача; способи перевезення і види транспорту; морські порти, вантажні термінали; зберігання й особливості складування; страхові платежі; податки та збори тощо. Під час виготовлення та руху продукції до споживача відбувається послідовність запланованих робіт (операцій) і подій, наприклад, завантаження продукції на транспортний засіб, неодноразова зміна власника продукції. Забезпечення матеріального потоку (вантажопотоку) може також супроводжуватись непередбаченими подіями, ризиками і проблемами, які, в свою чергу, потребують додаткових дій. Разом ці роботи та події впливають на вартісні показники, цінову стратегію і фінансові результати діяльності.

Отже, з одного боку, підприємство стикається з потребою в плануванні наборів взаємозв'язаних операцій, що складають бізнес-процеси, а також у контролі за їх виконанням (потоками робіт). Тут варто зазначити, що розробка концептуальних підходів, методів та інструментів у цьому науково-практичному напрямку призвела до появи систем управління потоками робіт (WFMS – WorkFlow Management Systems) [2]. З іншого боку, необхідним є запобігання й ефективне реагування на проблеми в бізнес-процесах, інциденти та їх наслідки. Обидва напрямки взаємопов'язані між собою та спільно обумовлюють результативність і ефективність реалізації бізнес-процесів.

Для науково-обґрунтованого вирішення проблем і прийняття рішень в управлінні бізнес-процесами на підприємствах застосовують системний підхід і методології економіко-математичного моделювання, зокрема, імітаційного моделювання. При цьому передбачається ітеративна реалізація теоретичних досліджень і практичної активності. Існує цикл «теорія–практика» або, по-іншому, «ідея–досвід». Теоретико-методологічні розробки перевіряються та застосовуються на практиці, а

практичний досвід є підґрунтям для появи нових ідей. В межах імітаційного моделювання бізнес-процесів та методології «process mining» аналогічними процедурами є Play-In та Play-Out [2].

Для визначення процесу в вигляді підпорядкованої низки операцій, правил їх виконання, характеристики пов'язаних з ними об'єктів, виконавців і подій, які є результатами внутрішніх операцій або впливів зовнішнього середовища, застосовуються методи дескриптивного моделювання та інструментальні засоби опису процесів, зокрема: логіко-лінгвістичне моделювання, нотації ARIS (eEPC) і BPMN. Для аналізу об'єктів, структури, змінних і параметрів в моделях процесів, розроблених за допомогою цих методів, використовуються методи оптимізації, дослідження операцій і інтелектуальної обробки даних (data mining).

Отримана модель (специфікація) процесу передається до контролю за виконанням операцій, до якого також надходять дані від користувачів, прикладних систем і баз даних. Водночас, засоби контролю надають інформацію, необхідну для виконання операцій і досягнення певних результатів (подій), а виявлені відхилення, інциденти та проблеми є підставою для аналізу і коригування процесу. Перевірка відповідності дескриптивної (структурної) моделі фактичній реалізації процесу та перебігу подій з подальшим її коригуванням здійснюється шляхом трансформації цієї моделі у мережу Петрі, імітації й аналізу останньої. Мережа Петрі потоку робіт від початкової події до кінцевого результату (workflow або «end-to-end» process) має назву WF-net [2].

На рис. 1 наведено мережу Петрі для моделі управління розподілом продукції на основі позамовного типу роботи. Модель реалізує потік робіт між ланками 1-го і 2-го рівнів розподільного каналу, і підприємством-виробником. Передбачено те, що ланки 2-го рівня в ланцюзі поставок самостійно визначають свою стратегію поповнення запасів готової продукції для подальшого виконання замовлень від споживачів. Цикл продажу та поставки продукції ініціюється ланкою 1-го рівня лише після отримання замовлення від ланки 2-го рівня, в якому задана специфікація необхідних товарів.

З заданою періодичністю ланкою 2-го рівня вимірюються власні залишки продукції (Check Goods). Далі приймається рішення про початок закупівлі продукції у ланки 1-го рівня (робота «Making of Decision» і подія «Decision on Ordering»). Якщо закупівля не потрібна (стрілка «No» з умови вибору «Made or not»), то мітка видаляється (модуль виходу «Canceled»), інакше замовлення відправляється ланці 1-го рівня – подія «Send». Далі, ланка 1-го рівня обробляє отримане замовлення (Processing) для того, щоб вибрати один із способів його виконання (Include to BO or not): направити відразу до виконання, або включити в динамічний портфель замовлень (Booking). Якщо у торговельного підприємства немає продукції для відвантаження (стрілка «No» з умови вибору «Deliver or not»), тоді починається цикл поставки від виробника (Ordering). В іншому випадку здійснюється відвантаження та постачання продукції ланці 2-го рівня (Shipping і Shipping2). Підприємство-виробник обробляє замовлення, що йому спрямовано (Processing_S). При цьому в моделі реалізована «пряма»

схема поставок, за якою продукція доставляється безпосередньо ланці 2-го рівня, минаючи склад ланки 1-го рівня. Поповнення запасів продукції у виробника і ланки 1-го рівня задаються окремими блоками. Модулі виходу позначок з мережі відображають число відхилених замовлень від ланки 2-го рівня (Cancelled), число виконаних в більш стислі терміни (Completed), виконаних через включення в портфель замовлень (Completed2), виконаних за рахунок прямих поставок від підприємства-виробника (Completed3), а також число відхилених замовлень з ініціативи виробника (Refused).

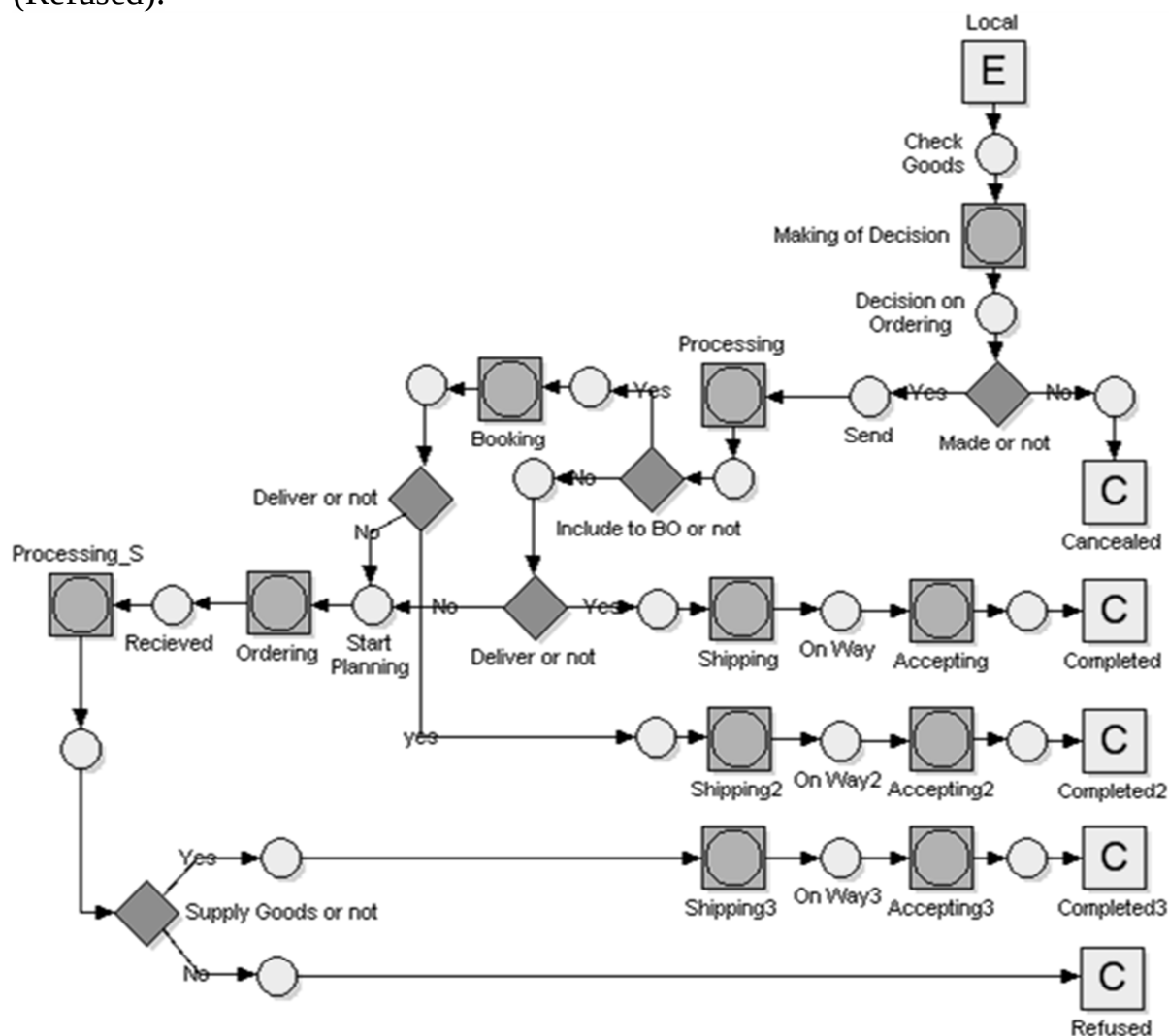


Рис. 1. Модель управління процесом розподілу готової продукції з позамовним типом роботи

Завдяки мережам Петрі (WF-net) бізнес-процес моделюються як на підставі бачення фахівців і менеджерів, так і на підставі реєстрації подій, що виникають на практиці, в тому числі інцидентів і порушень. Імітація та верифікація зазначених моделей бізнес-процесу дозволяє виправити помилки, допущені під час концептуальної формалізації та розробки WFMS, виявити наявність проблем, що погіршують результативність і

ефективність бізнес-процесу, а також діяльності підприємства в цілому. Поглиблений аналіз результативності й ефективності бізнес-процесів здійснюється на підставі дискретно-подієвих і системно-динамічних моделей.

BRMN та eEPC-діаграмам, мережам Петрі й інструментам дискретно-подієвого та системно-динамічного моделювання, притаманний наочний формалізм, проте вони здатні генерувати великі масиви даних, що може сповільнювати пошук рішень в оперативному управлінні процесом, виявлення проблем і визначення потрібних заходів для їх усунення. Візуалізація даних та інфографіка допомагають перетворити фактичні та модельні дані у змістовну інформацію, полегшити її сприйняття і розповсюдження, просувати наукові положення і висновки, досягти нової бізнес-ідеї або поглибленого розуміння бізнесу, його умов і перспектив. Для візуалізації даних, отриманих внаслідок імітації бізнес-процесів, використовуються не тільки відповідні засоби у програмах імітаційного моделювання, але й сторонні по відношенню до них прикладні програмні продукти і онлайн-сервіси, призначені для збору, обробки, статистичного аналізу, візуальної аналітики.

ДЖЕРЕЛА

1. Sudhir Anandarao (2017). ERP for Commodity Supply Chains? The Arguments Don't Stack Up [e-print]. Supply & Demand Chain Executive. URL: <http://www.sdcexec.com/news/12296168/erp-for-commodity-supply-chains-the-arguments-dont-stack-up>.

2. W.M.P. van der Aalst (2011). Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes. Springer Verlag, 352 p.

ПРЯМОЛІНІЙНЕ ТА ПЛОСКЕ РОЗМІЩЕННЯ ТОЧОК МЕТРИЧНОГО ПРОСТОРУ

Кузьмич В. І.

Херсонський державний університет, м. Херсон

Представлена робота є продовженням досліджень В.Ф. Кагана з питань прямолінійності у метричних просторах [1, розділ XIX, с. 252-312]. Пряму лінію В.Ф. Каган описав за допомогою системи постулатів, розбитих на чотири групи. Ця система, фактично, встановлює ізоморфізм між множиною дійсних чисел та точками прямої лінії. Перша з них – п'ять постулатів розміщення. За їх допомогою встановлюється упорядкованість точок прямої лінії (їх прямолінійне розміщення). Автор даної роботи поставив собі за мету розробити обчислювальну методику для визначення властивостей прямолінійного розміщення точок довільного метричного простору, з використанням лише відстані між точками простору. Однак,

при спробі перевірити на практиці властивість прямолінійного розміщення точок конкретного метричного простору за допомогою цих постулатів виявилось, що для їх виконання необхідно ввести поняття кута між трьома точками простору. У роботі [2] введено поняття такого кута, як упорядкованої трійки точок метричного простору.

Означення 1. Нехай a, b, c – три різні точки множини X . Упорядковану трійку (a, b, c) цих точок будемо називати кутом із вершиною у точці b множини X , і позначати $\angle(a, b, c)$. Пари точок (a, b) і (b, c) , при цьому, будемо називати сторонами цього кута.

Надалі, для зручності, кути $\angle(a, b, c)$ і $\angle(c, b, a)$ будемо вважати одним і тим самим кутом.

З метою порівняння кутів між собою введено поняття характеристики кута, яке ґрунтується на теоремі косинусів. На можливість такого підходу вказав О.Д. Александров [3, с. 36].

Означення 2. Нехай a, b, c – три різні точки метричного простору (X, ρ) . Характеристикою кута $\angle(a, b, c)$ (або кутовою характеристикою) будемо називати дійсне число $\varphi(a, b, c)$, що знаходиться за формулою

$$\varphi(a, b, c) = \frac{\rho^2(a, b) + \rho^2(b, c) - \rho^2(a, c)}{2\rho(a, b)\rho(b, c)}. \quad (1)$$

Простір з метрикою ρ , у якому введені поняття кута за означенням 1, і його характеристики за формулою (1), будемо позначати Π .

Означення 3. Будемо казати, що три різні точки простору Π розміщені прямолінійно, якщо квадрат кутової характеристики одного із кутів, утворених цими точками, дорівнює одиниці.

У випадку, коли виконується рівність $\varphi(a, b, c) = 1$, кут $\angle(a, b, c)$ природно назвати нульовим, і казати, що точка b лежить поза точками a і c , а при рівності $\varphi(a, b, c) = -1$ – розгорнутим і казати, що точка b лежить між точками a і c . Для трьох прямолінійно розміщених точок справедливий наступний результат, що вказує на певну їх упорядкованість.

Теорема 1. Якщо точка b простору Π лежить між точками a і c цього простору, то точка a лежить поза точками b і c , а точка c лежить поза точками a і b .

Для множини точок метричного простору Π природно ввести наступне означення прямолінійності розміщення її точок [4, с. 527].

Означення 4. Якщо будь-які три точки деякої підмножини простору Π розміщені прямолінійно, то будемо казати, що ця підмножина розміщена прямолінійно.

Наведені вище означення дають можливість ввести поняття плоского розміщення точок метричного простору [5, с. 11-12].

Означення 5. Будемо казати, що точки a, b, c, d простору Π плоско розміщені, якщо виконується рівність

$$\begin{vmatrix} 1 & \varphi(a, b, c) & \varphi(a, b, d) \\ \varphi(a, b, c) & 1 & \varphi(c, b, d) \\ \varphi(a, b, d) & \varphi(c, b, d) & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (2)$$

хоча б для однієї з цих точок (наприклад, для точки b).

Аналітично, рівність (2) означає рівність нулю об'єму тетраедра, у якому довжини трьох ребер, що виходять з однієї з вершин, дорівнюють a, b, c [6].

Умову прямолінійного розміщення трьох точок a, b, c простору Π , вказану у означенні 3, можна представити у вигляді наступної рівності

$$\begin{vmatrix} 1 & \varphi(a, b, c) \\ \varphi(a, b, c) & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

Якщо порівняти цю рівність з рівністю (2), то на означення 5 можна дивитись, як на певне узагальнення означення 3.

Для множини точок метричного простору Π природно ввести наступне означення плоского розміщення її точок.

Означення 6. Будемо казати, що множина точок простору Π плоско розміщена, якщо будь-які чотири її точки плоско розміщені.

Введення поняття плоского розміщення точок метричного простору дає можливість ввести поняття суміжності двох кутів [5, с. 11].

Означення 7. Якщо точки a, b, c простору Π прямолінійно розміщені, причому, кут $\angle(a, b, c)$ є розгорнутим, а точка d цього простору така, що виконується рівність

$$\varphi(a, b, d) = -\varphi(c, b, d), \quad (3)$$

то кути $\angle(a, b, d)$ і $\angle(c, b, d)$ будемо називати суміжними.

Використовуючи поняття суміжності кутів можна будувати плоско розміщені множини точок у просторі Π на основі трьох базових прямолінійно розміщених точок цього простору. Справедливий наступний результат [5, с. 12].

Теорема 2. Нехай точки a, b, c простору Π прямолінійно розміщені, причому, кут $\angle(a, b, c)$ є розгорнутим.

Для того, щоб точки a, b, c, d цього простору були плоско розміщеними, необхідно і достатньо, щоб кути $\angle(a, b, d)$ і $\angle(c, b, d)$ були суміжними.

У випадку виконання рівності $\varphi(a, b, c) = 0$ кут $\angle(a, b, c)$ природно назвати прямим. Для такого випадку справедливий наступний результат [5, с. 12].

Теорема 3. Нехай для точок a, b, c, d простору Π кут $\angle(a, b, c)$ є прямим.

Для того, щоб ці точки були плоско розміщені у просторі Π , необхідно і достатньо, щоб виконувалась рівність

$$\varphi^2(a, b, d) + \varphi^2(c, b, d) = 1.$$

Отже, теорема 3 дає можливість будувати плоско розміщені множини точок у просторі Π на основі трьох базових точок цього простору, що утворюють прямий кут.

Із рівності (2) можна отримати еквівалентну їй рівність, яка теж дає критерій плоского розміщення чотирьох точок простору Π [5, с. 11].

Теорема 4. Для того щоб точки a, b, c, d простору Π були плоско розміщені, необхідно і достатньо, щоб виконувалась рівність

$$\varphi(a, b, c) = \varphi(a, b, d)\varphi(c, b, d) \pm \sqrt{(1 - \varphi^2(a, b, d))(1 - \varphi^2(c, b, d))} \quad (4)$$

хоча б для однієї з цих точок (наприклад, для точки b).

Рівність (4) є аналогом формули косинуса суми та різниці двох кутів, і у геометрії Евкліда означає, що одна із вершин тетраедра, спільна для ребер з довжинами a, b і c , лежить у площині трьох інших вершин і, таким чином, його об'єм дорівнює нулю.

Оскільки усі наведені вище результати стосуються скінченної кількості точок, і використовують лише числове значення відстані між точками, то їх можна застосувати до побудови прямолінійно і плоско розміщених множин точок у конкретних метричних просторах. Ці побудови, завдяки формулам (1) – (4), легко піддаються алгоритмізації та комп'ютерній обробці.

ДЖЕРЕЛА

1. Каган В.Ф. Основания геометрии. Часть 2 / В.Ф. Каган – М.-Л.: Гостехиздат, 1956. – 344 с.
2. Кузьмич В.І. Поняття кута при вивченні властивостей метричного простору. – Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, № 13, 2016. – С. 26-32.
3. Александров А.Д. Внутренняя геометрия выпуклых поверхностей / А.Д. Александров – М.-Л.: Гостехиздат, 1948. – 388 с.
4. Каган В.Ф. Очерки по геометрии / В.Ф. Каган – М.: Издательство Московского университета, 1963. – 571 с.
5. Кузьмич В.І. Кутова характеристика у метричному просторі [Електронний ресурс] // Algebraic and geometric methods of analysis: International scientific conference : book of abstracts. – May 31-June 5, 2017,

Odessa, Ukraine. – С. 11-12. – Режим доступу : https://www.imath.kiev.ua/~topology/conf/agma2017/agma2017_abstracts.pdf

6. Кузьмич В. І., Кузьмич Ю. В. Аналоги формули Юнгіуса об'єму тетраедра. / В. І. Кузьмич, Ю. В. Кузьмич // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2012. – № 36(249). – С. 55-64.

ГРУПОВА КЛАСИФІКАЦІЯ В КЛАСАХ ЕВОЛЮЦІЙНИХ РІВНЯНЬ

Локажук О. В.

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Групові методи аналізу диференціальних рівнянь зараз набувають широкого застосування. Груповий аналіз є дієвим інструментом при знаходженні розв'язків складних задач. Він істотно розширює і уточнює інтуїтивне розуміння симетрії, озброює конструктивними методами її використання, веде до правильної постановки завдань, а в багатьох випадках дозволяє побачити можливі шляхи їх вирішення [2, 3]. Однією з основних робіт у груповому аналізі є стаття І.Ш. Ахатова, Р.К. Газізова, Н.Х. Ібрагімова [1], де вперше систематизовано використання перетворень еквівалентності у задачах групової класифікації. Але вказана робота містить багато технічних помилок, особливо в доведеннях, що ставило під сумнів основні результати цієї статті.

В ході дослідження розглядалися еволюційні рівняння, зокрема проводився груповий аналіз таких рівнянь. Головною метою було відобразити розширення результатів групової класифікації класу рівнянь типу (1):

$$w_t = H(w_{xx}), \quad (1)$$

де H – довільна гладка функція. Дані рівняння є рівняннями типу нелінійної теплопровідності.

Групову класифікацію класу рівнянь типу (1) було проведено в роботі [1]. Але зазначена робота містить ряд неточностей і помилок в доведеннях, тому під час дослідження заново отримано результат і виправлено доведення авторів. Під час дослідження було сформульовано та доведено такі теореми:

Теорема 1. Групу еквівалентності $\tilde{G}$ класу $w_t = H(w_{xx})$ породжено перетвореннями (2):

$$\begin{aligned}
\tilde{t} &= \mu^0 t + \mu^1, & \tilde{x} &= v^0 x + v^1, \\
\tilde{w} &= \kappa^0 w + \kappa^1 x + \kappa^2 x + \kappa^3 t + \kappa^4, \\
\tilde{H} &= \frac{\kappa^0}{\mu^0} H + \kappa^3, & \mu^0 v^0 \kappa^0 &\neq 0,
\end{aligned} \tag{2}$$

де $\mu^0, \mu^1, v^0, v^1, \kappa^0, \dots, \kappa^4$ - довільні сталі, причому $\mu^0 v^0 \kappa^0 \neq 0$

Теорема 2. Алгеброю Лі ядра основних груп класу $w_t = H(w_{xx})$ є алгебра (3):

$$\begin{aligned}
Z^1 &= \partial_t, & Z^2 &= \partial_x, & Z^3 &= \partial_w, \\
Z^4 &= 2t\partial_t + x\partial_x + 2w\partial_w, & Z^5 &= x\partial_w.
\end{aligned} \tag{3}$$

Теорема 3 (результат групової класифікації). З точністю до точкових перетворень з групи еквівалентності $\tilde{G}$ для рівнянь з класу (1) існує лише п'ять випадків розширення максимальної алгебри ліївської інваріантності:

$$\begin{aligned}
H &= \exp(w_{xx}), & g^{\exp(w_{xx})} &= \langle Z^1, Z^2, Z^3, Z^4, Z^5, Z^{6a} \rangle; \\
H &= \ln(w_{xx}), & g^{\ln(w_{xx})} &= \langle Z^1, Z^2, Z^3, Z^4, Z^5, Z^{6b} \rangle; \\
H &= w_{xx}^k, & g^{(w_{xx})^k} &= \langle Z^1, Z^2, Z^3, Z^4, Z^5, Z^{6c} \rangle; \\
H &= w_{xx}^{1/3}, & g^{(w_{xx})^{1/3}} &= \langle Z^1, Z^2, Z^3, Z^4, Z^5, Z^{6c}, Z^{7c_1} \rangle; \\
H &= w_{xx}^{-1/3}, & g^{(w_{xx})^{-1/3}} &= \langle Z^1, Z^2, Z^3, Z^4, Z^5, Z^{6c}, Z^{7c_2} \rangle, & de \\
Z^1 &= \partial_t, & Z^2 &= \partial_x, & Z^3 &= \partial_w, & Z^4 &= 2t\partial_t + x\partial_x + 2w\partial_w, & Z^4 &= 2t\partial_t + x\partial_x + 2w\partial_w, \\
Z^5 &= x\partial_w, & Z^{6a} &= 2t\partial_t - x^2\partial_w, & Z^{6b} &= x\partial_x - 2t\partial_w, & (1-k)t\partial_t + w\partial_w, & k &\neq 0, \pm \frac{1}{3}, 1, \\
Z^{7c_1} &= w\partial_x, & Z^{7c_2} &= x^2\partial_x + xw\partial_w.
\end{aligned} \tag{4}$$

Під час перевірки результатів було використано пакет символьних обчислень Maple [4]. Покажемо на прикладі (Рис. 1):

```

> restart;
>
> with(desolv);
[classify, comtab, defeqn, gendef, genvec, liesolve, originalVar, pdesolv, reduceVar, symmetry] (1)

[
> del:=[diff(w(x,t),t)=(diff(w(x,t),x,x))^(1/3)];
      del:= [ \frac{\partial}{\partial t} w(x,t) = \left( \frac{\partial^2}{\partial x^2} w(x,t) \right)^{1/3} ] (1.1)
]

[
> st:=time();
> pointdef := gendef(del,[w],[x,t],type='point');
pointdef:= [ \left[ \frac{\partial}{\partial t} \xi_x(x,t,w), \frac{\partial}{\partial t} \eta_w(x,t,w), \frac{\partial}{\partial w} \xi_t(x,t,w), \frac{\partial}{\partial x} \xi_t(x,t,w), \frac{\partial^2}{\partial w^2} \xi_x(x,t,w), \right. (1.1.1)
            \left. \frac{\partial^2}{\partial x^2} \eta_w(x,t,w), 2 \left( \frac{\partial^2}{\partial x \partial w} \xi_x(x,t,w) \right) - \left( \frac{\partial^2}{\partial w^2} \eta_w(x,t,w) \right), \frac{\partial^2}{\partial x^2} \xi_x(x,t,w) \right.
            - 2 \left( \frac{\partial^2}{\partial x \partial w} \eta_w(x,t,w) \right), 2 \left( \frac{\partial}{\partial w} \eta_w(x,t,w) \right) - 3 \left( \frac{\partial}{\partial t} \xi_t(x,t,w) \right) + 2 \left( \frac{\partial}{\partial x} \xi_x(x,t,w) \right) \left. \right],
            [\xi_x(x,t,w), \xi_t(x,t,w), \eta_w(x,t,w)], [x,t,w] ]
>
> psol := pdesolv(op(pointdef),blocksize=50);
psol:= [ ], [ ], [\xi_x(x,t,w) = C_2 w + 3 C_4 x + C_7, \xi_t(x,t,w) = 2 C_3 t + 2 C_4 t + C_6, \eta_w(x,t,w) (1.1.2)
          = C_1 x + 3 C_3 w + C_5], [C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7]
> lpvec := genvec(psol[3],psol[4],pointdef[3]);
lpvec:= [ x \left( \frac{\partial}{\partial w} \right), w \left( \frac{\partial}{\partial x} \right), 2 t \left( \frac{\partial}{\partial t} \right) + 3 w \left( \frac{\partial}{\partial w} \right), 2 t \left( \frac{\partial}{\partial t} \right) + 3 x \left( \frac{\partial}{\partial x} \right), \frac{\partial}{\partial w}, \frac{\partial}{\partial t}, \frac{\partial}{\partial x} ] (1.1.3)

```

Рис. 1. Максимальна алгебра лівської інваріантності для $w_t = (w_{xx})^{1/3}$

В ході опрацювання, для рівняння $w_t = H(w_{xx})$ при H – довільній функції, знайдено оптимальну систему підалгебр і доведено теорему:

Теорема 4. Алгебра g^H містить лише дев'ять нееквівалентних одновимірних підалгебр:

$$\begin{aligned}
 &Z^2, \quad Z^3, \quad Z^4, \quad Z^2 + Z^1, \quad Z^2 - Z^1, \quad Z^5 + \lambda Z^2, \\
 &Z^5 + Z^1 + \lambda Z^2, \quad Z^5 - Z^1 + \lambda Z^2, \quad Z^1 + \lambda Z^3, \quad \lambda \in R.
 \end{aligned} \tag{5}$$

Для вказаних нееквівалентних одновимірних підалгебр знайдено інваріанти, анзаци та редуковані рівняння, з яких можна отримати точні розв'язки вихідного рівняння. Результати наведено в таблиці 1 нижче:

Таблиця 1

№	Підалгебра, $\lambda \in \mathbb{R}$	Інваріанти	Ангац	Редуковане рівняння
1	$\langle Z^2 \rangle$	t, w	$w = \phi(\omega), \omega = t$	$\phi' = H(0)$
2	$\langle Z^3 \rangle$	t, x	—	—
3	$\langle Z^4 \rangle$	$\frac{x^2}{t}, \frac{w}{t}$	$w = t\phi(\omega), \omega = \frac{x^2}{t}$	$\phi - \omega\phi' = H(4\omega\phi'' + 2\phi')$
4	$\langle Z^2 + Z^1 \rangle$	$x - t, w$	$w = \phi(\omega), \omega = x - t$	$\phi' = -H(\phi'')$
5	$\langle Z^2 - Z^1 \rangle$	$x + t, w$	$w = \phi(\omega), \omega = x + t$	$\phi' = H(\phi'')$
6	$\langle Z^5 + \lambda Z^2 \rangle$	$t, x, \lambda = 0,$ $t, \lambda w - \frac{x^2}{2}, \lambda \neq 0$	— $w = \frac{x^2}{2\lambda} + \frac{1}{\lambda}\phi(\omega), \omega = t$	— $\phi' = H(1 + \phi'')$
7	$\langle Z^5 + Z^1 + \lambda Z^2 \rangle$	$x - \lambda t, w - xt + \frac{\lambda}{2}t^2$	$w = xt - \frac{\lambda}{2}t^2 + \phi(\omega), \omega = x - \lambda t$	$x - \lambda t - \lambda\phi' = H(\phi'')$
8	$\langle Z^5 - Z^1 + \lambda Z^2 \rangle$	$x + \lambda t, w + xt + \frac{\lambda}{2}t^2$	$w = -xt - \frac{\lambda}{2}t^2 + \phi(\omega), \omega = x + \lambda t$	$-x - \lambda t - \lambda\phi' = H(\phi'')$
9	$\langle Z^1 + \lambda Z^3 \rangle$	$x, w - \lambda t$	$w = \lambda + \phi(\omega), \omega = x$	$\lambda = H(\phi'')$

Висновок. Переглянуто результат І.Ш. Ахатова, Р.К. Газізова, Н.Х. Ібрагімова щодо групової класифікації рівнянь вигляду (1), зокрема виправлено доведення основної теореми та доведено декілька суміжних теорем. Для отриманих випадків групової класифікації побудовано нееквівалентні одновимірні підалгебри, проведено редукції до звичайних диференціальних рівнянь та отримано деякі класи точних розв'язків. Подальшими етапами дослідження може бути отримання повної групової класифікації рівняння типу нелінійної теплопровідності, знаходження необхідних підалгебр, редуктованих рівнянь та точних розв'язків рівнянь типу нелінійної теплопровідності.

ДЖЕРЕЛА

1. Ахатов І.Ш., Газизов Р.К., Ибрагимов Н.Х. Нелокальные симметрии. Эвристический подход. Итоги науки и техн., т. 34. Москва, 1989. С. 3-83.
2. Овсянников Л.В. Групповой анализ дифференциальных уравнений. – Москва: Наука, 1978 – 400 с.
3. Олвер П. Приложение групп Ли к дифференциальным уравнениям. – Москва: Мир, 1989 – 639 с.
4. Vu K.T., Butcher J., Carminati J., Similarity solutions of partial differential equations using DESOLV, Comp. Phys. Comm. 176 (2007), 682-693.

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE ALGORITHM OF INDUCTION OF THE TREE OF DECISIONS IN MEDICAL DIAGNOSTICS COMORBIDITY STATES

Martsenyuk V.P.¹, Andrushchak I.Ye.²

¹ *Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Bialej, Poland*

² *Lutsk National Technical University, Ukraine*

One of the most significant tasks discussed in modern medicine methodology is the process of creating algorithms for making medical decisions [1]. Their goal is to determine the ways in which the doctor behaves in specific problem situations, such as medical practice, and medical diagnosis, and therapy.

In [2], the use of the concept of "quality of life" was proposed in the decision-making process.

Undoubtedly, the resulting decision algorithms should determine what medical facts should serve as the basis for decisions taken. In [3], a detailed analysis of the definition of medical facts used to make decisions in therapy is given.

By comorbidity, the presence of another disease or medical condition simultaneously with the present disease is considered [4]. It is the "coexistence" of diseases that creates a certain difficulty in diagnosis.

The aim of the paper is to propose an algorithm for induction of the decision tree and use it for the example of a specific diagnostic task for the patient's comorbid conditions.

Algorithm for induction of the decision tree for the diagnosis of comorbid states. Mathematically, the problem of induction of a decision tree is formulated in this way. We have many D , which contains N sets of training data. In this case, each i -j set $(A_1^i, A_2^i, \dots, A_p^i, C^i)$ consists of input data - attributes $A_1, \dots, A_p$ (diagnostic signs - for example, clinical symptoms or laboratory data) and output data - class attribute C (comorbid states). Атрибути $A_1, \dots, A_p$ can take both numerical and categorical values. Attribute class C takes one of the K discrete values: $C \in \{1, \dots, K\}$, corresponding to a certain comorbid state. The goal is to predict the value of the class attribute by the decision tree C (a comorbid state) based on attribute values $A_1, \dots, A_p$. In doing so, you should maximize the accuracy of predicting the class attribute, namely $P\{C=c\}$ on terminal nodes for any $c \in \{1, \dots, K\}$.

The decision tree induction algorithm automatically splits the nodes of the values of the numerical attributes A_i at two intervals: $A_i \leq x_i$ и $A_i > x_i$, but categorical attributes A_j – into two subsets: $A_j \in S_j$, $A_j \notin S_j$.

The breakdown of numerical attributes is based, as a rule, on measures based on entropy, or the Gini index [6-7]. The partitioning process is recursively repeated until an improvement in the prediction accuracy is observed. The last step involves excluding nodes to avoid over-modeling the model. As a result, we need to get a set of rules that go from the root to each terminal node, contain inequalities for numeric attributes and inclusion conditions for categorical attributes.

The method of induction of a decision tree. This procedure is based on a recursive procedure [6].

Generating a decision tree

Input data: D – set of training data sets $(A_1^i, A_2^i, \dots, A_p^i, C^i)$.

Imprint: decision tree

Method:

1. Create node N .
2. If all the sets in D belong to the general class C , then return the node N as a sheet with the name of the class C .
3. If the list of attributes (and therefore D) is empty, then return the node N As a leaflet with the name of the most common class in D .
4. Apply the *Algorithm for selecting an attribute* from the list of attributes and for the set D with the purpose of finding the "best" attribute of division.
5. Delete the division attribute from the list of attributes.
6. For each division condition j for the division attribute, let's consider D_j – set of D , which satisfy the fission condition j .
7. If D_j – empty, then attach to the node N sheet under the name of the most common class in D_j , otherwise, add to N A node that is returned by a recursive method call. Generating a decision tree with input data D_j and attribute list.
8. End of step cycle 6.
9. Return a node N .

The basis for the *Algorithm for selecting an attribute* on j -м the recursion step puts such an information indicator:

$$Gain(A_i) = Info(D_j) - Info_{A_i}(D_j). \quad (1)$$

Here:

$$Info(D_j) = - \sum_{k=1}^K p_k^j \log_2(p_k^j) \quad (2)$$

- information necessary for the classification of the set $(A_1, A_2, \dots, A_p)_B D_j$,

$$Info_{A_i}(D_j) = \sum_{l=1}^{K_i} \frac{\#(D_j^l)}{\#(D_j)} Info(D_l) \quad (3)$$

- information necessary for classification $(A_1, A_2, \dots, A_p)$ в D_j after division D_j to subsets D_j^l accordingly to the values of the attribute A_i .

In the formula (2) the probability that any set of D_j belongs to the set C_{k,D_j} is estimated as $p_k^j = \frac{\#(C_{k,D_j})}{\#(D_j)}$, where C_{k,D_j} – set of D_j , for which the class attribute $C = k$. Here $\#(\bullet)$ – number of elements in the set.

In the formula (3) $\frac{\#(D_j^l)}{\#(D_j)}$ – estimate the probability that any set of D_j belongs to the set D_j^l , where D_j^l – set of D_j , for which the attribute $A_i = a_i^l$. Here is the attribute $A_i \in \{a_i^1, a_i^2, \dots, a_i^{K_i}\}$.

In this way, $Gain(A_i)$ estimates the reduction in the information necessary to classify any data set in D_j due to the known value of the attribute A_i . Thus, from the available attributes on each node of the decision tree for the division condition, you must select the attribute A_i^* with the highest value $Gain(A_i^*)$. As a result of this choice, to complete the process of classifying the data set into D_j will require the least information.

An example of diagnosis of comorbid conditions. Our goal is to apply the method of induction of the decision tree for software implementation in the decision making system regarding the comorbidity of chronic pancreatitis (CP) and ascariasis. The comorbidity of HP and ascariasis is quite relevant in our time. Chronic pancreatitis (CP) is a frequent companion of persons with helminths, especially ascarids. The clinical symptomatology of HP is extremely rich and polymorphic in its manifestations, but it is of low specificity [5].

Ascariidosis is marked by signs of chronic intoxication and allergization of the human body, a malfunction of the immune system, respiratory and digestive tract, myalgia, lymphadenopathy, iron deficiency anemia. As a result, the decline in health indicators, and therefore, the quality of life of patients.

The method of constructing a decision tree for the medical diagnosis of comorbid states based on the C5.0 algorithm was proposed. An example of the

use of data both clinical symptomatology and ultrasound is given. For each type of research a separate tree can be built. In further research, we plan to use other data mining algorithms, for example, the method of sequential coverage with the construction of classification rules.

REFERENCES

1. Sadegh-Zadeh, Kazem. Handbook of analytic philosophy of medicine. Dordrecht: Springer, 2012.
2. Porta-Sales J.: Podejmowanie decyzji w praktyce klinicznej – jak radzić sobie w trudnych sytuacjach. Med. Prakt., 2017; 9: 129–131
3. Kotowski, Mateusz, ed. "Fakty i konwencje." Polskie Forum Filozoficzne, 2017.
4. Valderas, Jose M.; Starfield, Barbara; Sibbald, Bonnie; Salisbury, Chris; Roland, Martin (2009). "Defining Comorbidity: Implications for Understanding Health and Health Services". Annals of Family Medicine. 7 (4): 357–63. doi:10.1370/afm.983
5. Babynets L.S. Ascariidosis and chronic pancreatitis: common etiopathogenetic aspects, optimization of treatment in the practice of a family doctor / L.S.Babynets, Y.V.Droniak // Family Medicine.-2014.-N 2.-S.101-104.
6. Martsenyuk, V.P., Andrushchak, I.Y. & Gvozdetska, I.S. Cybern Syst Anal (2015) 51: 461. <https://doi.org/10.1007/s10559-015-9737-6>.
7. Lyapandra, A.S., Martsenyuk, V.P., Gvozdetska, I.S., Szklarczyk, R., Rajba, S.A. Qualitative analysis of compartmental dynamic system using decision-tree induction (2015) Proceedings of the 2015 IEEE 8th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2015, 2, art. no. 7341391, pp. 688-692. DOI: 10.1109/IDAACS.2015.7341391.

СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ КОМУНІКАЦІЇ ШКОЛЯРІВ ВІД ЧАСУ, ПРОВЕДЕНОГО В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Мельниченко О. П.

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква

Вивчення математичної статистики є важливою частиною методології підготовки наукових кадрів у питаннях якісно-кількісного аналізу масових явищ. Оволодіння сучасними методами збирання, обробки та аналізу статистичної інформації – невід’ємний елемент підготовки високо-кваліфікованих кадрів [1]. Основні прийоми математичної

статистики застосовують у психології, педагогіці, промисловості, економіці тощо.

Потік нової інформації, застосування комп'ютерних технологій та соціальні мережі здійснюють неабиякий вплив на розвиток особистості сучасної дитини [3]. Деякі психологи вважають, що в результаті віртуального спілкування спостерігаються відсутність життєвого досвіду, інфантилізм у вирішенні життєвих питань, труднощі в соціальній адаптації, бідність емоційної сфери, прагнення до створення особистого світу, втеча від реальності [8].

Ураховуючи, що основним завданням математичної статистики є не лише порівняння числових характеристик двох або більше груп, а й перспективний прогноз [2], що супроводжується аналізом та висновками в різних галузях, залишається актуальним представити можливе використання елементів математичної статистики у дослідженнях комунікативних здібностей учнів. Крім того, доцільно представити можливість створення математичних моделей у психології та соціології.

Сутність проблеми обраної теми полягає у правильному створенні математичних моделей у соціології та застосування методів математичної статистики до обраної галузі.

Метою роботи було з'ясувати закономірності математичного моделювання в соціологічних дослідженнях залежності часу, проведеного в спілкуванні у соціальних мережах та порівняти отриману гістограму з відомими законами розподілу.

У сучасних умовах розвитку світової науки дослідники дедалі частіше застосовують математичні методи для оцінки та прогнозування різноманітних процесів [4]. Представляємо одне з використання оперування кореляційно-регресійним аналізом у психології, а саме: створення математичної моделі, що кількісно виражає зв'язок між наявними часом, проведеним в соціальних мережах школяра та рівнем його комунікабельності.

Для нашого дослідження було опитано 80 учнів різних шкіл м. Біла Церква віком 13-14 років та 80 учнів віком 15-16 років. Кожному з яких необхідно було дати відповідь на запитання: «Скільки часу у середньому він проводить, спілкуючись у соціальній мережі за добу?». Відповідь необхідно було дати у годинах у інтервалі $[0;8]$. Отримавши статистичні дані часу проведеного у соціальних мережах у годинах, було сформовано варіаційний ряд, складено частотну таблицю та побудовано гістограму частот (Рис.1).

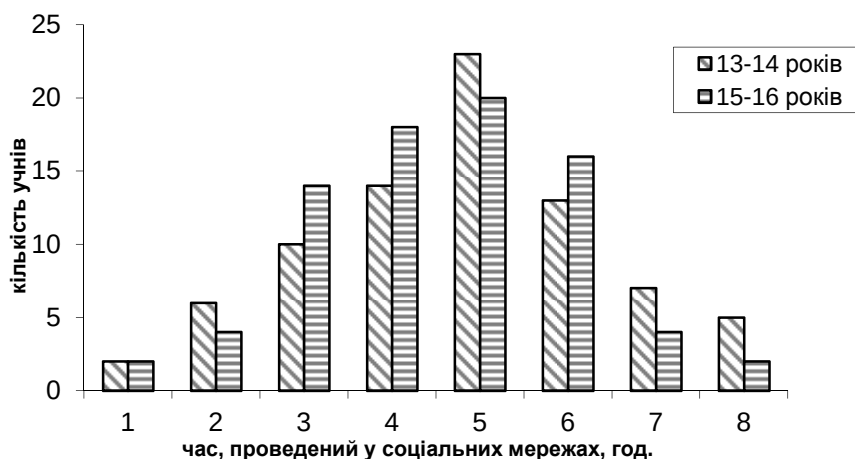


Рис.1. Гістограма частот інтервального статистичного розподілу часу, проведеного учнем у соціальній мережі

Порівнюючи криву Гауса і отримані результати можна відмітити схожість дослідженого інтервального статистичного розподілу часу, проведеного учнем у соціальній мережі і нормального розподілу.

Було встановлено рівень комунікабельності кожного із учнів за тестом В. Ф. Ряховського [7]. Не зважаючи на тривалість спілкування в соціальних мережах, відмічено, що серед протестованих 160 учнів не має таких, у кого дуже високий рівень комунікабельності та скрізь відчувають себе чудово або ж їх комунікабельність носить хворобливий характер. Отже, оцінку рівня комунікабельності учнів будемо проводити за п'ятибальною системою, результатів тесту В. Ф. Ряховського:

- 1 – особа явно не комунікабельна;
- 2 – особа замкнена, мовчазна, віддає перевагу самотності;
- 3 – особа певною мірою комунікабельна й у незнайомих обставинах відчувається впевнено;
- 4 – нормальна комунікабельність;
- 5 – особа досить комунікабельна, іноді навіть занадто.

Встановлено рівень комунікативних здібностей (K) учнів віком 13-14 років залежно від часу, проведеного в соціальних мережах. Показано, що із збільшенням часу, проведеного в соціальних мережах до п'яти годин, рівень комунікабельності збільшується, але, проводячи в такому спілкуванні понад шість годин, виявлено зниження досліджуваного рівня майже до початкового значення.

Найвищий рівень комунікативних здібностей мають школярі віком 13-14 років, проводячи в соціальних мережах від чотирьох до п'яти годин на добу $3,7 \pm 0,30$, що вище на 76 % від початкового.

Середнє значення рівня комунікації у школярів цього віку становить 2,9, тобто кожен з них є певною мірою комунікабельним і у незнайомих обставинах відчуває себе цілком впевнено.

Схожу тенденцію виявлено, досліджуючи комунікативні здібності школярів віком 15-16 років. Відмічено, що при збільшенні кількості часу, проведеного у соціальних мережах від однієї до п'яти годин, спостерігається ріст комунікативних здібностей на 78%. Тобто потребу у живому спілкуванні школярі замінюють віртуальним.

Дослідження показали, що учні віком 15-16 років, так само, як і віком 13-14 років, із збільшенням часу, проведеного у соціальних мережах до восьми годин мають нижчий рівень комунікативних здібностей. Цей показник нижчий на 4,5% за той, який мають учні, що проводять у соціальних мережах найменшу кількість часу.

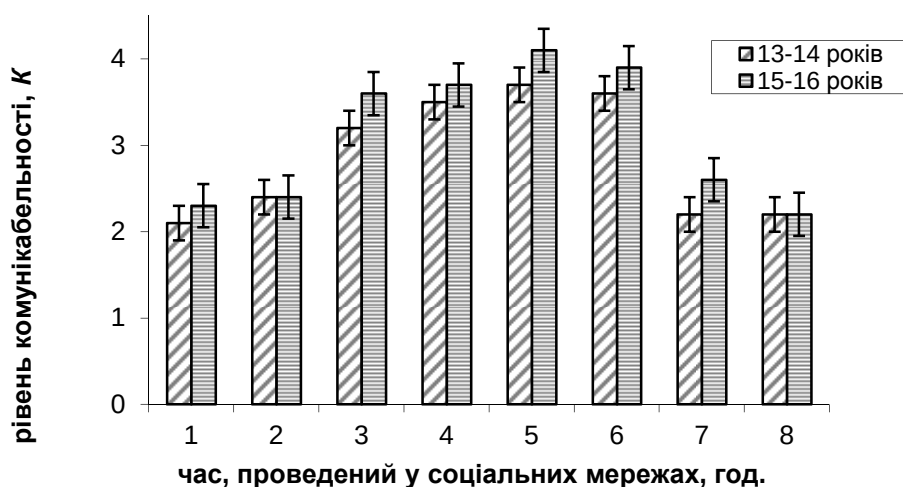


Рис.2. Порівняння рівня комунікативних здібностей (K) учнів залежно від віку

Середнє значення рівня комунікації у школярів цього віку становить 3,1, що є вищим на 6,9 % від середнього значення рівня комунікації у школярів віком 13-14 років, що є закономірним з точки зору розвитку фізіологічних та психологічних процесів у підлітків. Цей показник показує, що кожен з учнів є певною мірою комунікабельним і у незнайомих обставинах почуває себе цілком упевнено.

У процесі порівняння рівня комунікативних здібностей у школярів віком 13-14 та 15-16 років достовірної різниці не виявлено, що свідчить про перебіг фактора комунікабельності у цьому проміжку часу з одноковим характером.

Показано, що із збільшенням часу, проведеного в соціальних мережах, рівень комунікабельності змінюється за нормальним законом.

Встановлено високий позитивний кореляційний зв'язок між рівнем комунікабельності учнів двох вікових груп, що дорівнює $r=0,98$, що свідчить про особисті психологічні характеристики кожного учня. Тобто,

комунікативні здібності особистості можна розвивати з часом, але кардинально змінити – ні.

Висновки. Таким чином, рівень комунікативних здібностей (K) учнів віком 13-15 років залежить від часу, проведеного в соціальних мережах. Показано, що із збільшенням часу, проведеного в соціальних мережах до п'яти годин, рівень комунікабельності збільшується, але, проводячи в такому спілкуванні понад шість годин, виявлено зниження досліджуваного рівня майже до початкового значення.

Отримані кореляційні зв'язки у соціології дають можливість регулювати рівень комунікаційних здібностей у школярів, але змінити кардинально – ні.

Враховуючи методи й методики, розглянуті в цьому розділі, можна скласти рівняння, що зв'яже не згадані характеристики та має безпосереднє застосування кореляційно-регресійного аналізу в соціологічних дослідженнях.

ДЖЕРЕЛА

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичной обработки данных / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
2. Гаркавий В.Г. Математична статистика / В.Г. Гаркавий, В.В. Ярова. – К: Професіонал, 2004. – 484 с.
3. Дическул В.М. Вплив Інтернету в якості ЗМІ на розвиток особистості учня / В.М. Дическул, М.В. Тюкалов // Обдарована дитина. – 2010. – №1. – С.21 –24.
4. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика / В.А. Колемаев, О.В. Староверов, В.Б. Турундаевский. – М.: Высшая школа, 1991. – 244 с.
5. Книш Д. Вплив соціальних мереж на здоров'я людини: [Електрон. ресурс] / Д.Книш – Режим доступу: <http://webstyletalk.net/node/888>
6. Мельниченко О.П. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Р.Л. Шевченко. – Біла Церква, 2006. – 50 с.
7. Рубінштейн С.Л. Основы общей психологии. – М.: Педагогика, 1989.
8. Шахненко О. Вплив соціальних мереж на підлітків: [Електрон. ресурс] / О.Шахненко – Режим доступу: <http://konf.koippo.kr.ua/blogs/index.php/blog2/title-50>.

СТАТИСТИЧНА ЗАКОНОМІРНІСТЬ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ЗНАХОДЖЕННЯ

Михалевич В. М.

Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ

Прийняття оптимального рішення в умовах невизначеності (ризик) є однією з найважливіших задач, що стоїть перед суспільством у сучасному світі, де наслідки невірних рішень нерідко мають глобальний, навіть катастрофічно небезпечний характер. Наприклад, як вести господарчу діяльність у регіонах, що знаходяться під потенційною загрозою природних лих; як розподіляти ресурси для захисту від катастроф та пом'якшення їх наслідків; як приймати фінансово ефективні рішення, результати яких залежать від випадкових коливань (наприклад, довгострокове прогнозування курсу валют або акцій); Нерідко такі рішення мають довгостроковий характер, наслідки яких містять всі майбутні невизначеності та випадковості. Наприклад, довгострокове прогнозування погоди.

При прийнятті рішень в умовах невизначеності використовується апарат математичної статистики для знаходження оптимальних статистичних рішень, тобто реалізується байєсівський підхід. Модель ситуації в таких задачах базується на принципі оптимальності середньоочікуваного наслідка і характеризується тим, що невизначеність неспостережуваного параметра підкорюється ймовірнісному (стохастичному) розподілу. Але більш загальні (multi-prior) моделі, що будуються на основі принципу гарантованого результату, охоплюють більш сильну невизначеність не спостережуваного параметру, так звану, статистичну закономірність. При цьому в реальних практичних задачах прийняття рішень, як і в статистичних задачах рішень, апріорна статистична закономірність невизначеності стану ситуації (в стохастичному випадку – апріорний розподіл) невідома. Власне, це і є в стохастичному випадку предметом математичної статистики.

Першочергова задача у вказаному напрямі досліджень є апроксимація статистичної закономірності, яка задається послідовністю елементів скінченного алфавіту. Розв'язок такої задачі надає можливості наближено вирішувати складні практичні задачі прийняття рішень із будь-якою точністю, отримавши статистичну вибірку значень не спостережуваного параметру.

Статистична задача рішення визначається параметричним простором Ω , простором рішень D і дійсною функцією втрат L . При довільному (w, d) число $L(w, d)$ являє собою втрати від прийняття рішень d у випадку, коли значення параметру W дорівнює ω . Припускається також, що заданий імовірнісний простір $(\Omega, \mathcal{A}, P)$, а функція $L(\cdot, d)$ є $\mathcal{A}$ -вимірною при

довільному $d \in D$. Якщо P – даний імовірнісний розподіл параметру W , то задача рішення формулюється наступним чином:

$$\int_{\Omega} L(\omega, d) P(d\omega) \rightarrow \inf_{d \in D}.$$

Якщо ж параметр W не має ймовірнісного розподілу і не задовольняє умови статистичної стійкості, то використовуючи загальні методи, що розроблені в [1], можна описати поведінку W за допомогою так званої статистичної закономірності, яка є природним узагальненням поняття ймовірнісного розподілу. А саме

Позначимо $M(\Omega)$ простір всіх дійсних обмежених функцій на Ω . Якщо ввести норму $\|f\| = \sup_{\omega \in \Omega} |f(\omega)|$, то простір $M(\Omega)$ перетвориться в банаховий.

Далі позначимо $PF(\Omega)$ множин всіх скінченно-адитивних імовірнісних мір на Ω , тобто

$$PF(\Omega) = \{p \in [0,1]^{\Omega} : p(\Omega) = 1, \\ p(A \cup B) = p(A) + p(B \setminus A) \text{ для } \forall A, B \in \mathcal{A}\}.$$

Розглядаючи $PF(\Omega)$ як підмножину спряженого простору $(M(\Omega))^*$, визначимо на $PF(\Omega)$ топологію $\tau(\Omega)$, що є слідом *-слабкої топології в $(M(\Omega))^*$. Інакше кажучи, якщо позначити для стислості символом pf інтеграл від $\mathcal{A}$ -вимірної функції $f \in M(\Omega)$ по скінченно-адитивній мірі $p \in PF(\Omega)$, то множини

$$U_{\varepsilon, f_1, f_2, \dots, f_n}(p) = \{p' \in PF(\Omega) : |pf_i - p'f_i| < \varepsilon \text{ для } \forall i \in \overline{1, n}\},$$

де $p \in PF(\Omega)$, $\varepsilon > 0$, $f_1, f_2, \dots, f_n \in M(\Omega)$,

є визначаючою системою околів у $PF(\Omega)$.

Зауважимо, що топологічний простір $(PF(\Omega), \tau(\Omega))$ компактний при будь-якому Ω .

Статистичною закономірністю на Ω називається будь-яка непорожня замкнена множина P топологічного простору $(PF(\Omega), \tau(\Omega))$.

Знаючи статистичну закономірність P , що описує поведінку W , можемо задати задачу рішення у вигляді четвірки (Ω, D, L, P) . При цьому, якщо слідувати принципу гарантованого результату в статистичній формі, то від вимоги σ -адитивності алгебри $\mathcal{A}$ можна відмовитися. Вказана четвірка єдиним чином визначає на D критерій $K(\cdot)$ для вибору оптимального рішення

$$K(d) = \sup_{p \in P} \int_{\Omega} L(\omega, d) p(d\omega),$$

а ризик задачі рішення представляється у вигляді

$$\rho = \inf_{d \in D} \sup_{p \in P} \int_{\Omega} L(\omega, d) p(d\omega).$$

Нехай задано певну послідовність $\{\omega_n\}_{n=1}^{\infty}$ елементів множин Ω . Для зручності послідовність $\{\omega_n\}_{n=1}^{\infty}$ іноді будемо позначати символом $\bar{\omega}$, а n -й член послідовності – як і раніше ω_n .

Унаслідок компактності топологічного простору $(PF(\Omega), \tau(\Omega))$ послідовність $\{p_{\bar{\omega}}^{(n)}\}_{n=1}^{\infty}$, що побудована відповідно до формули

$$p_{\bar{\omega}}^{(n)}(A) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_A(\omega_i)$$

для довільного $A \in 2^{\Omega}$, де I_A – індикатор множини A , завжди має не порожню множину $P(\bar{\omega}) \subseteq PF(\Omega)$ граничних точок (у топологічному просторі $(PF(\Omega), \tau(\Omega))$). Множина $P(\bar{\omega})$ називається статистичною закономірністю послідовності.

Структура статистичної закономірності послідовності з довільної множини достатньо складна, оскільки відповідна послідовність частот може мати піднаправленості, які не є підпослідовностями. Однак у випадку послідовності, що приймає значення в скінченній множині, ситуація значно спрощується.

Нехай Ω – множина, що складається зі скінченного числа елементів, тобто $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_k\}$, а $\bar{\theta}$ – деяка послідовність елементів множини Ω . При цьому $\{\omega_k\} \in \square$ для $\forall k \in \square$.

Для зручності будемо коротко позначати через p_n відповідні міри послідовності $\{p_{\bar{\omega}}^{(n)}\}_{n=1}^{\infty}$.

Згідно з [2,3] маємо:

Теорема. Нехай Ω – скінчена множина. Міра $p \in PF(\Omega)$ належить $P(\bar{\theta})$ тоді і тільки тоді, коли в послідовності мір $\{p_n\}_{n=1}^{\infty}$ існує підпослідовність $\{p_{n_i}\}_{i=1}^{\infty}$ така, що для будь якого $A \in 2^{\Omega}$ виконується

$$\lim_{i \rightarrow \infty} p_{n_i}(A) = p(A).$$

Ця теорема дає можливість побудувати статистичну закономірність послідовності тоді, коли кількість елементів множини Ω «не занадто велика», а значить, осяжна множина всіх підмножин – 2^{Ω} . В цьому випадку із послідовності $\{p_n\}$ можна виділити всі підпослідовності такі, що для кожної з них і для кожної з підмножин A множини Ω існує границя $\lim_{i \rightarrow \infty} p_{n_i}(A)$.

З теореми випливає, що $P(\bar{\theta})$ збігається з множиною мір, що є границями цих підпослідовностей.

Це продемонстровано у роботі [4] на прикладі конкретної послідовності. Однак далеко не завжди, як і в стохастичному випадку, вдається точно обрахувати статистичну закономірність послідовності. Тому при стохастичній невизначеності переходять до статистичного оцінювання характеристик розподілу, тобто, до наближеного (залежно від розмірності вибірки) аналізу масового явища. І це предмет математичної статистики. При невизначеності в широкому сенсі (тобто, в масових явищах, у яких ми цікавимося лише їхніми статистичними закономірностями) для оцінки статистичної закономірності послідовності елементів скінченного алфавіту необхідно запропонувати алгоритм, що, по заданій цієї послідовності вибірці певного обсягу, формує наближення її статистичної закономірності із заданою точністю. При цьому послідовність можна задавати або формально (аналітично), або маючи процедуру обчислення її загального елемента, або конкретно здійснюючи потенційну важливість послідовного (із довільною кількістю повторів) експерименту з невизначеністю результатів у широкому сенсі.

Запропоновано алгоритм наближення статистичної закономірності заданої послідовності, який по отриманій послідовній вибірці елементів скінченного алфавіту цієї послідовності, який для спрощення вважатимемо нулем або одиницею, обсягу $2n$, знаходимо послідовності відносних частот появ нуля (відповідно одиниці). Аналізуємо цю послідовність, починаючи з $n+1$ елемента на предмет знаходження граничних точок.

Тематика цієї роботи нова та орієнтована на розвиток та практичне застосування математичної статистики статистичних закономірностей, зокрема в задачах прийняття рішень на основі принципу гарантованого результату.

ДЖЕРЕЛА

1. Иваненко В.И., Лабковский В.А. Проблема неопределенности в задачах принятия решений. – Киев: Наук. думка, 1990 – 136с.
2. Зорич И.В. К построению закономерности статистически неустойчивой последовательности / И.В. Зорич, В.И. Иваненко, Б. Муньер. // Проблемы управления и информатики. – 1997. – №4. – С. 119–122.
3. Михалевич В.М. До побудови закономірності статистично нестійкої послідовності елементів скінченної множини / В.М. Михалевич // Наукові записки НаУКМА. – 2014. – Т.152: Фізико-математичні науки. – С. 38-40.
4. Михалевич В.М. До методу апроксимації нечіткої статистичної закономірності / В.М. Михалевич // Наукові записки НаУКМА. – 2017. – Т.201: Фізико-математичні науки. – С. 8-11.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ДОСЛІДНИКІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ БАГАТОВИМІРНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

Панченко Л. Ф.¹, Самовілова Н. О.²

¹ Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»,

² ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

В останній час зростає необхідність підготовки майбутніх дослідників в галузі багатовимірної статистики. Майбутні фахівці мають вивчати, розуміти та пояснювати явища та процеси, які відбуваються, досліджувати їхній взаємозв'язок, вплив певних факторів, прогнозувати розвиток, будувати багатфакторні та багатовимірні моделі таких явищ [1; 6]. На наш погляд, центральне місце у формуванні дослідницької культури майбутніх фахівців може зайняти курс «Методи багатовимірної аналізу», який має бути адресований, зокрема і магістрантам та аспірантам педагогічних спеціальностей ВНЗ. Вивчення магістерських програм та програм підготовки докторів філософії в галузі соціальних та поведінкових наук провідних університетів світу показав обов'язкову наявність такого курсу підготовки майбутніх дослідників.

Розглянемо зміст та структуру такого курсу «Методи багатовимірної аналізу», який пропонується магістрантам другого року навчання в галузі соціальних наук. Курс включає 18 годин лекцій, 36 годин практичних або лабораторних занять, 54 години відведено на самостійну роботу.

До переліку тем, які вивчаються, віднесено наступні:

- Вступ до багатовимірної статистики та її використання в дослідженнях в галузі соціальних наук;
- Однофакторний та багатфакторний одновимірний дисперсійний аналіз;
- Багатовимірний дисперсійний аналіз та його використання в соціології;
- Дискримінантний аналіз та його різновиди;
- Використання кластерного аналізу в соціології;
- Факторний аналіз та особливості його використання в соціології;
- Використання багатовимірної шкалювання та сумісного аналізу в соціологічних та маркетингових дослідженнях;
- Моделювання структурними рівняннями як засіб побудови та перевірки багатовимірних моделей соціальної реальності.

Нами розроблено навчально-методичне забезпечення курсу, яке складається з лекцій-презентацій до кожної теми, лабораторного

практикуму з методів багатовимірного аналізу, прикладів файлів даних, які використовуються в ході занять та самостійної роботи [2– 4].

Важливе місце в курсі займає обговорення взаємозв'язку між різноманітними методами, які в ньому використовуються.

В якості програмної підтримки курсу ми запропонували використання трьох середовищ, а саме електронних таблиць, статистичного середовища SPSS, вільного середовища для статистичного моделювання R.

Електронні таблиці, в яких реалізовано лише окремі методи багатовимірної статистики (одно факторний та двох факторний дисперсійний аналіз) можуть також використовуватися для демонстрації та проведення окремих розрахунків при вивченні складних методів, наприклад розрахунків в дисперсійному аналізі, порівнянні різних підходів розрахунку відстаней між об'єктами в кластерному аналізі, побудові просторових карт по заданих координатах в багатовимірному шкалюванні, тощо.

Серед інструментів статистичного аналізу даних в останній час виділяється вільне середовище R, яке включає функції описової статистики, інструменти для розвідувального аналізу даних, дисперсійний аналіз, методи багатовимірного аналізу, нейронні мережі, дерева рішень тощо. Функціональність R може розширюватися за рахунок пакетів, які доступні на сайті CRAN.

Середовище R розвивається з участю всієї світової спільноти і використовується практично в усіх масових он-лайн курсах з аналізу даних, зокрема в багатьох спеціалізаціях Data Science проекту Coursera [5] та в академічних дослідженнях. Методичні аспекти використання R розглядаються в роботах R.Andersen, J.Fox [6] та ін.

Важливою рисою середовища R є можливість створювати динамічні звіти на основі даних, які опрацьовуються (R Markdown). Такі риси сприяють проведенню відтворювальних досліджень, до яких прямує наукова спільнота всього світу [7; 8].

Наш досвід показує, що запропонований зміст та структура курсу та її програмна підтримка може бути використана для підготовки магістрантів та майбутніх докторів філософії інших гуманітарних спеціальностей, зокрема в галузі педагогічних наук.

ДЖЕРЕЛА

1. Адаменко О. В. Теоретико-методичні засади навчання студентів аналізу даних з використанням комп'ютера // Вісн. Луган. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. – 2010. – № 17. – С. 31 – 35.

2. Панченко Л.Ф., Левітан І.В. R як інструмент аналізу соціологічних даних // Інформаційні технології в освіті. – Мелітополь : МДПУ, 2014. – С.235– 241.
3. Панченко Л.Ф., Левітан І.В. З досвіду навчання студентів аналізу даних в середовищі R //Матеріали четвертої міжнародної конференції FOSS Lviv 2014. 26-28 квітня 2014. – Львів, 2014. – С.75-76. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/16866/1/Matters14_v0.3.pdf
4. Панченко Л. Ф. Практикум по анализу данных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений // Луганск, Изд-во ГУ «ЛНУ имени Тараса Шевченко», 2013. – 269 с.
5. Панченко Л.Ф. Особливості спеціалізацій в масових он-лайн відкритих курсах // «Нові інформаційні технології в освіті для всіх (ITEA-2015)». 26-27 листопада 2015 року. Київ, Україна.
6. Fox J. Using the r statistical computing environment to teach social statistics courses [Електронний ресурс] /J.Fox, R.Andersen. – Режим доступу: https://r-forge.r-project.org/R/?group_id=328
7. Research Transparency Methods in the Social Sciences: Ph.D. course [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://emiguel.econ.berkeley.edu/assets/miguel_courses/12/Econ-270D-Syllabus_S15-01-20.pdf
8. Панченко Л.Ф., Самовілова Н.О. До питання інструментів відтворення досліджень // Держава та глобальні соціальні зміни: Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції. Київ; Одеса, Айпринт, 2016. – С.65– 66.

ПРО ОДНУ МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ ЛОГІСТИКИ

Сясєв А. В., Баланенко І. Г.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

Сучасні інформаційні технології з їх нестримно зростаючим потенціалом і витратами, що швидко знижуються, відкривають великі можливості для нових форм організації праці і зайнятості у рамках, як окремих корпорацій, так і суспільства в цілому. Багато кадрових агенцій говорять про економічні і етичні проблеми автоматизації і роботизації. Бізнес-бюлетені і аналітичні огляди в ЗМІ присвячені проблемам технологій і кадрового дефіциту.

Газета «Сьогодні»: *Цей рік в Україні пройде під знаком автоматизації і роботизації. Ці процеси перестануть бути прерогативою окремих стартапов, вони комерціалізуються і наберуть промислових масштабів.* (<https://www.segodnya.ua/economics/business/v-2018-ukrainskiy-biznes-zhdet-usilenie-konkurencii-i-nehvatka-kadrov-1110049.html>).

Видання «Forbes»: *Спостерігається посилення конкуренції на усіх ринках - як внутрішніх, так і зовнішніх. Крім того, очікується і загострення технологічної конкуренції. Сьогодні ми маємо колосальний кадровий голод, наприклад, в області інформаційних технологій і величезний пласт людей, зайнятих в галузях, які потрапляють під процеси автоматизації і роботизації.* (<http://www.forbes.ru/karera-i-svoy-biznes/355947-osnovatel-superjob-obyasnil-pochemu-molodezh-budushchego-nikogda-ne>).

Сайт <http://retailers.ua>: *"Така тенденція веде до впровадження технологій, що допоможуть ритейлу утримати якісний сервіс на високому рівні, а також забезпечити ефективний продаж. Український ритейл вже зіткнувся з дефіцитом кадрів, особливо лінійного персоналу".* (<http://retailers.ua/news/tehnologii/7164-kakie-tehnologii-pomogut-riteyleram-reshit-problemu-kadrovogo-defitsita>).

У цій роботі розглядається автоматизація задачі логістики програмними засобами на прикладі інтернет-магазину. З точки зору менеджменту організації логістику можна розглядати як стратегічне управління матеріальними потоками в процесі постачання: закупівлі, перевезення, продажі і зберігання матеріалів, деталей і готового інвентаря (техніки і іншого). Поняття включає також управління відповідними потоками інформації і фінансовими потоками. Логістика спрямована на оптимізацію витрат і раціоналізацію процесу виробництва, збуту і супутнього сервісу як у рамках одного підприємства, так і для групи підприємств.

Перелік основних бізнес-процесів, що підлягають автоматизації в інтернет-магазині, включає логістику (перекидання товару із складу в роздрібні точки), бухгалтерський облік, замовлення товару у постачальників, реєстрацію і облік продажів. Список таких завдань може також включати ведення класифікаторів товарів, аналіз руху товару і формування аналітичних звітів по групах товарів; централізований фінансовий і планово-економічний облік, управління персоналом і інше.

Метою використання математичного моделювання в області економіки є аналіз статистичних даних, визначення структури і параметрів системи. Однією з основних проблем моделювання є її практична ефективність.

Актуальність завдання полягає в можливості істотного зниження собівартості продукції шляхом зменшення фінансових витрат за рахунок вивільнення людських ресурсів, що обслуговують формування замовлень і доставки. Розв'язання такої задачі дозволить підвищити конкурентоспроможність і прибутковість підприємства. Крім того, процес автоматизації дозволяє позбавити диспетчерів-операторів від рутинної,

ємкої за часом праці і уникнути можливих помилок, пов'язаних з людським чинником.

Ставиться наступне завдання. Замовлення, що поступають впродовж дня на підприємство, зібрані в табличну базу даних. Для відправки експедиторів необхідно сформувати окремі листи замовлення по кожному регіону. При цьому необхідно враховувати напрям (місто, район, селище), терміновість доставки, наповнюваність транспорту і відстань при організації попутних перевезень. У перспективі пошук і організація замовлень для зворотної відправки, щоб виключити перегон порожнього транспорту

Це завдання може реалізувати диспетчер, використовуючи послідовно інструментарій Excel (фільтрація, багатокритеріальне сортування, сценарії), але при великих об'ємах початкової бази замовлень - це стомлива і копітка праця, що вимагає окрім тієї достатньої кількості людських ресурсів. Тому програма, яка дає можливість формувати листи замовлень натисненням однієї кнопки, дозволить істотно автоматизувати процес. Програма, що реалізовує це завдання логістики, припускає розгалуження потоків і може бути використана для різних підприємств тих, що забезпечують постачання замовникам і клієнтам.

Аналогічний алгоритм може реалізувати і зворотне завдання, тобто формування загального звіту із звітів регіональних представництв. Крім того, той же алгоритм можна використати і в інших сферах, пов'язаних з розподілом ресурсів. Зокрема, в освіті: формування класів для сільських шкіл, вибірка для абітурієнтів у ВНЗ (не більше трьох напрямів), об'єднання учбових потоків при нечисленності груп, і інше.

ДЖЕРЕЛА

1. Гарнаев А.Ю. Excel, VBA, Internet в экономике и финансах. СПб., изд-во BHV-Санкт-Петербург, 2001, 816 с.
2. Дамдын О. С., Очур Ю. С. Транспортная логистика // Молодой ученый. — 2010 — №12. Т.1. — С. 73-74.
3. Пасічник А.М., Пасічник В.А., Дравненков Д.І. Напрямки розвитку логістичної діяльності в Україні// Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем: XIII Міжнародна науково-практична конференція, 18-20 листопада 2015р.: [тези доповіді]. – Дніпропетровськ, 2015, -С.167-168
4. Сітало В.С. Проблеми сучасних робочих середовищ// Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем: XIII Міжнародна науково-практична конференція, 18-20 листопада 2015р.: [тези доповіді]. – Дніпропетровськ, 2015, - С.205-206.

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ПОЛІТИЧНОГО ВПЛИВУ НА ВИБОРЦІВ ТА НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В ЦІЛОМУ

Терещенко І. М., Дьяконов В. С.

Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського», м. Київ

Актуальність: Тема є актуальною, адже кожна людина має сама для себе розбиратися та вірно класифікувати методи впливу, які використовують політики під час політичної агітації, щоб вірно розставити для себе пріоритети у важливому виборі, а не опинитися черговою бездумною масою в руках гарно організованого плану кандидата та його команди.

Методи впливу:

1. Використання авторитетів (груп впливу);
2. Використання сторони, що виграє;
3. Примусова пропаганда («Голосуй за кандидата А!»);
4. Використання слів, які відносяться до основних цінностей суспільства;
5. Народний кандидат (діти, сім'я);
6. Використання тем залякування в агітації;
7. Відволікаюча пропаганда;
8. Порушення логічних та часових зв'язків між подіями;
9. Підміна джерел повідомлення;

Згідно з політологічною теорією «Спіралі мовчання», людина з меншою вірогідністю висловить свою думку на ту чи іншу тему, якщо вона відчуває, що знаходиться в меншості, так як боїться ізоляції чи ігнорування. Цей страх і служить початком спіралі і далі лише збільшується. В цьому випадку ЗМІ відіграють головну роль, а так як усі засоби політичного впливу базуються на засобах масової інформації, то теорія підтверджується. ЗМІ дуже сильно впливають на індивідуальне сприйняття загальної думки, незалежно від того, чи відповідає дійсності інформація. Ноель-Нойман, розробниця цієї теорії описує спіраль мовчання як динамічний процес, в якому висвітлення певного питання ЗМІ носить статус-кво і в свою чергу меншість з меншою вірогідністю буде відстоювати своє бачення. Спіраль мовчання часто-густо використовується і для стримання соціальних напружень методами маніпуляції і тиску. Теорія розповсюджується на всю безсвідому більшість, крім високоосвічених людей, які просто не можуть сприймати усе сміття та безцеремонних індивідів, що не бояться соціальної ізоляції. В будь-якому випадку бажана політиками безсвідома більшість підпадає під теорію

спіралі мовчання, а отже доки буде актуальною безсвідомість та бездумність – доти і будуть працювати політичні методи впливу на особистий вибір.

Наступним ходом аналізу методів політичного впливу можна розглянути теорію «Вікно Овертона». За Овертоном є шість спектрів: від менш вільного до більш вільного за відношенням у державі, розташовуючи критерії вертикально. Перший критерій описує стан відношення «Немислимо», на прикладі в моїй роботі розглядається як початковий етап відкрита критика, яка є забороненою і переслідується законом в моделі деспотичного суспільства. Далі крок за кроком, проходячи інші вікна Овертона, як «Радикальне сприйняття», «Прийнятне сприйняття», «Розумне сприйняття», «Популярне сприйняття» та «Правило», можна побачити, як з недопустимого вчинку отримати фактично новий закон у суспільстві, який буде сприйматися за належне.

Наступним методом аналізу політичних методів влади можна проаналізувати поведінку і реакцію на той чи інший метод, як людей так і саму команду політика. Цей метод називається SWOT-аналіз (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Проаналізуємо метод використання тем залякування в агітації. У внутрішньому середовищі розглядається спочатку позитивний вплив, який показує позитивні наслідки з виборчої кампанії для кандидата, адже є одним із найефективніших методів. Далі розглядається у внутрішньому середовищі негативний вплив, який показує, чим поганий метод, якщо команда кандидата не буде тримати саму концепцію використання методу у таємниці, як наслідок може бути чорний піар для самого кандидата. Наступним кроком відповідно є аналіз позитивного і негативного впливу, але вже у зовнішньому середовищі, де позитивним є представлення себе для суспільства, як захисника чи можливої альтернативи існуючої влади, а з негативних наслідків кандидат може використати чорний піар для опонентів та швидко отримати відповідь не очікуючи цього.

В ході роботи було виокремлено і досліджено 10 головних чинників політичного впливу на людей. Було підтверджено всі методи згідно з політологічною теорією «Спіралі мовчання». Змодельовано процес привернення загальної думки до ідеї чи псевдоідей кандидата чи політичного діяча за допомогою політологічної теорії «Вікон Овертона» та упевненість і підтвердження минулої теорії у прикладі впливу ЗМІ. Також було проведено математичний аналіз методу політичного впливу, як системи в цілому - SWOT-аналіз, в ході якого дослідили сильні і слабкі сторони такого методу впливу, як використання тем залякування в агітації, що виявився одним із найефективніших методів.

ДЖЕРЕЛА

- 1 Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Рефлексия и управление: математические модели. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2013. – 412 с.
- 2 Берн Э. Игры, в которые играют люди. Люди, которые играют в игры. – М.: Прогресс, 1988. – 400 с.
- 3 Воеводин А.И. Стратегемы – стратегии войны, манипуляции, обмана. – М.: Белые альвы, 2002. – 256 с.
- 4 Лысаков А.В., Новиков Д.А. Договорные отношения в управлении проектами. – М.: ИПУ РАН, 2004. – 100 с.
- 5 Бреев В.В., Новиков Д.А. Пороговая модель коррупционного поведения // Системы управления и информационные технологии. 2011. № 3. С. 73 – 75.

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПЛАНУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОБУДОВИ RBF-МЕТАМОДЕЛЕЙ

Трембовецька Р. В., Гальченко В. Я., Тичков В. В.
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

В роботі [1] представлена інформаційна технологія побудови RBF-метамodelей, яку можна використовувати в задачах сурогатної оптимізації.

Мета даної роботи – експериментальними дослідженнями шляхом чисельних експериментів визначити закономірності, які дозволяють ефективно виконувати побудову метамodelей.

Як показано і доведено в дослідженнях [2], послідовності Соболя мають найкращі властивості рівномірності розподілу точок в багатовимірному одиночному кубі. Тому застосування ЛП_т-послідовностей при плануванні багатофакторного експерименту для отримання регресійних modelей є перспективним також для вирішення задач апроксимації з використанням нейронних мереж. В публікаціях [3, 4] також показано, що слабка корельованість головних ефектів та ефектів взаємодії факторів досягається при рівномірному розподілі точок експерименту з $N = 1...7, 15, 31, 63, 127, 255, \dots, N = 2^z - 1$, де $z = 2, 3, 4, \dots$ в багатофакторному просторі. Продемонструємо рис.1, де наведений графічний матеріал, який візуалізує результати заповнення, зондувальними точками поверхні одиничного квадрату.

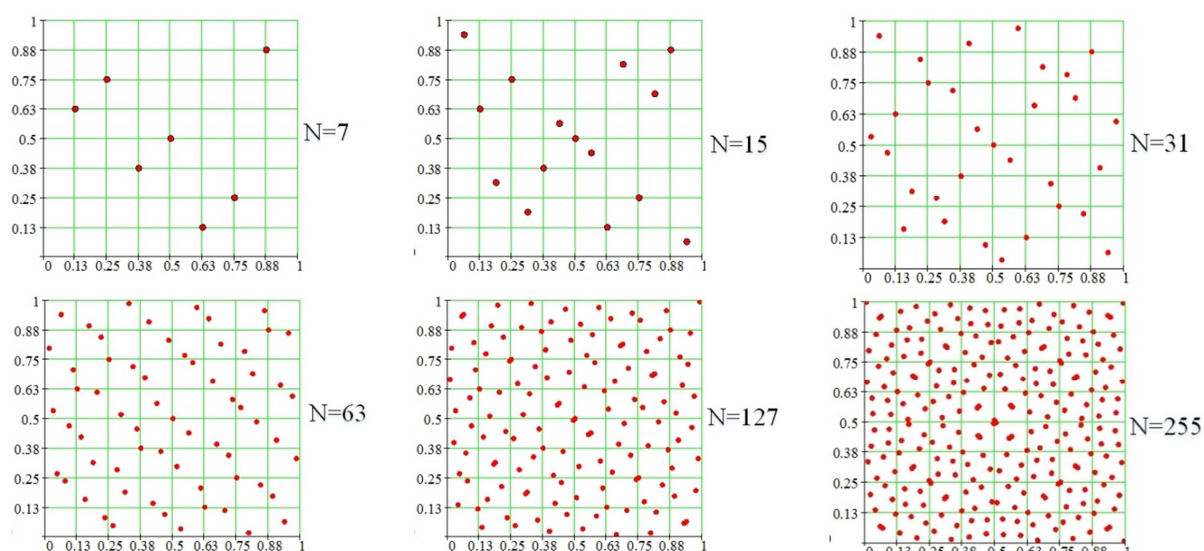


Рис.1. Генерація планів апроксимації з використанням ЛП_т-послідовностей

Для подальших досліджень використовувалася функція цілі $f(x, y) = \sin(x^2 + y^2)$, для якої розраховувалися значення функції в точках плану апроксимації з $N = 1 \dots 7, 15, 31, 63, 127, 255$ в діапазоні зміни змінних $x \in [-3; 0], y \in [-3; 0]$.

Для планів з $N=7$ та $N=15$ створено майже 400 RBF-метамodelей, з яких відібрано відповідно найкращі за показниками: коефіцієнт детермінації навчальної вибірки - 0,998; S.D.ratio - 0,483, $\bar{\delta}, \%$ - 20,5 та коефіцієнт детермінації навчальної вибірки - 0,994; S.D.ratio - 0,232, $\bar{\delta}, \%$ - 18,1. Гістограми рис.2 а, г демонструють, що кожна модель має значні абсолютні похибки (залишки), що відповідно відображається на діаграмах розсіювання значень цільової та вихідної функції нейронної мережі (рис.2 б, д). Цілком зрозуміло, що така кількість точок плану експерименту і відповідно побудовані на їх основі RBF-метамodelі не відтворюють адекватно поведінку «тонкої» цільової функції (рис.2 в, е).

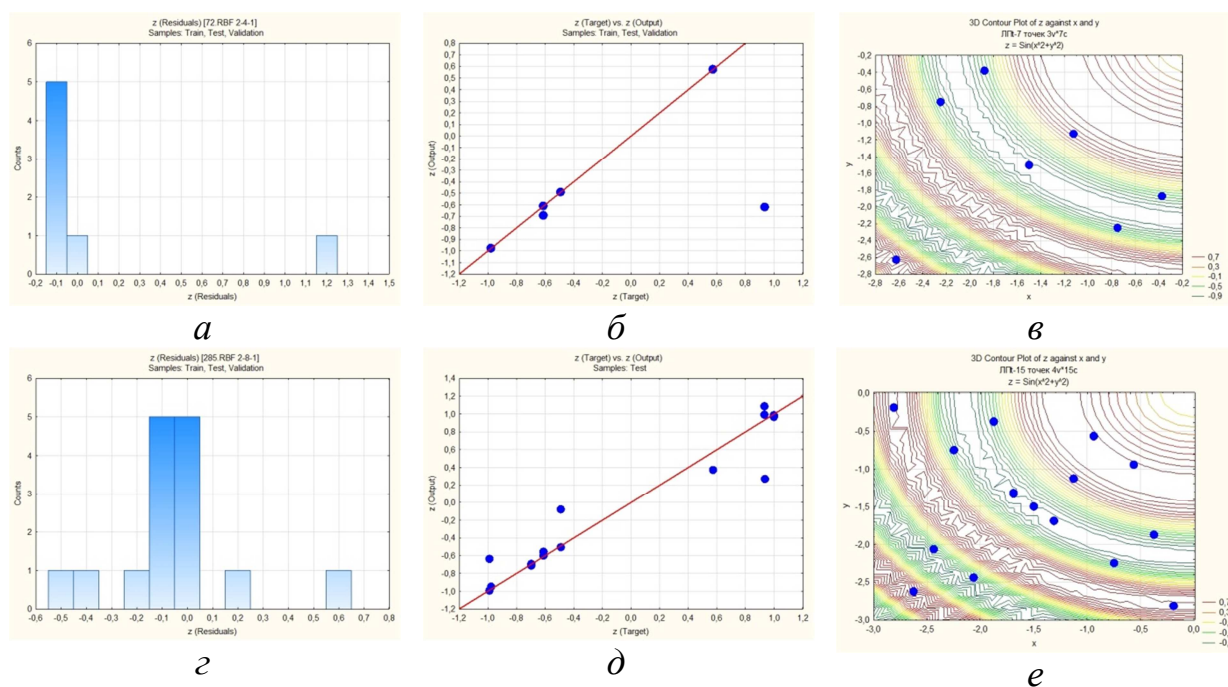


Рис.2. RBF-метамоделі: а) гістограма залишків $N=7$; б) діаграма розсіювання значень цільової та вихідної функції; в) план апроксимації, нанесений на лінії рівня цільової функції (кількість нейронів $m=5$); г) гістограма залишків $N=15$; д) діаграма розсіювання значень цільової та вихідної функції; е) план апроксимації, нанесений на лінії рівня цільової функції (кількість нейронів $m=10$)

Для плану $N=31$ створено 375 RBF-метамodelей зі зміною кількості прихованих нейронів від 16 до 23, проте із всієї сукупності не вдалося отримати принаймні одну модель із прийнятними показниками. В даних модельних експериментах можна також відзначити достатньо низькі значення коефіцієнтів детермінації контрольних та тестових вибірок.

Спостерігається тенденція покращення параметрів мережі для плану $N=63$ при зміні кількості прихованих нейронів від 28 до 44. Наприклад, для цієї серії експериментів отримано мережу з найкращими показниками: коефіцієнт детермінації навчальної вибірки - 0,998; S.D.ratio - 0,249, $\bar{\delta}, \%$ - 12,3.

Наступний план $N=127$, на побудованих 175 моделях при випадковому поділі вибірки в співвідношенні 70% - навчальна, 15% - контрольна, 15% - тестова вибірки, показав також незадовільні результати за коефіцієнтами детермінації контрольних та тестових вибірок, S.D.ratio та відносній похибці (рис.3 а, б). Надалі було змінено відсоткове співвідношення поділу вибірки відповідно на 80% - навчальна, 10% - контрольна, 10% - тестова і отримано моделі, краща з яких має: коефіцієнт

детермінації навчальної вибірки - 0,99; S.D.ratio - 0,137, $\bar{\delta},\%$ –16,5 (рис.3 в, г).

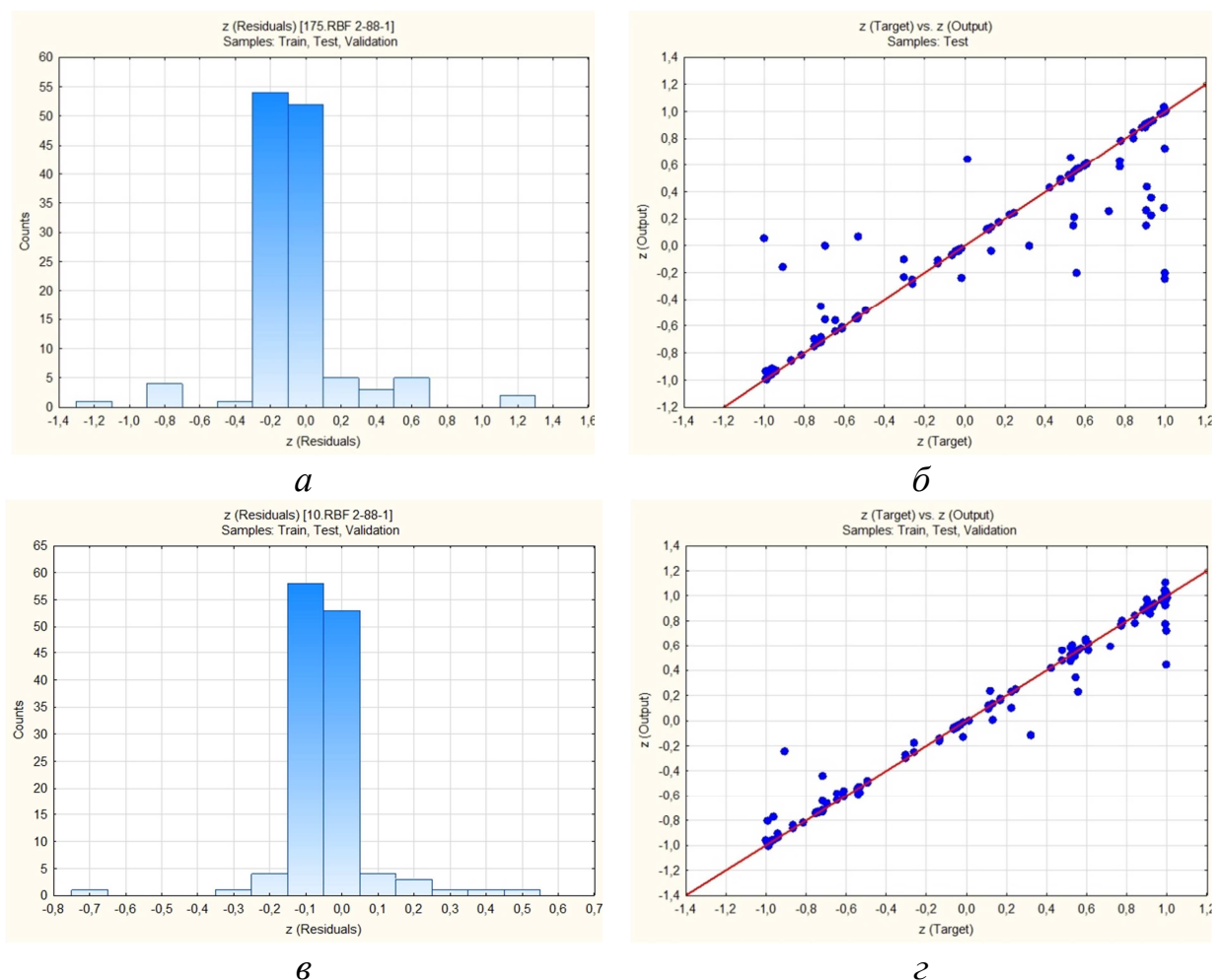


Рис.3. RBF-метамодель для вибірки N=127 з кількістю нейронів m=88: а, в) гістограми залишків для поділу 70-15-15% та 80-10-10% відповідно; б, г) діаграми розсіювання значень цільової та вихідної функції для поділу 70-15-15% та 80-10-10% відповідно

На завершення створювалися нейронні мережі для плану N=255 з кількістю прихованих нейронів від 145 до 174. Отримані результати ілюструють, що навіть з мінімальною кількістю прихованих нейронів можна отримати достатньо прийнятний результат. Так, для мережі зі 145 прихованими нейронами отримано: коефіцієнт детермінації навчальної вибірки - 0,988; S.D.ratio - 0,088, $\bar{\delta},\%$ –17,9 (рис.4 а, б), а для мережі з кількістю прихованих нейронів 174 - наступні результати: коефіцієнт детермінації навчальної вибірки - 0,988; S.D.ratio - 0,092, $\bar{\delta},\%$ –10,4 (рис.4 в, г).

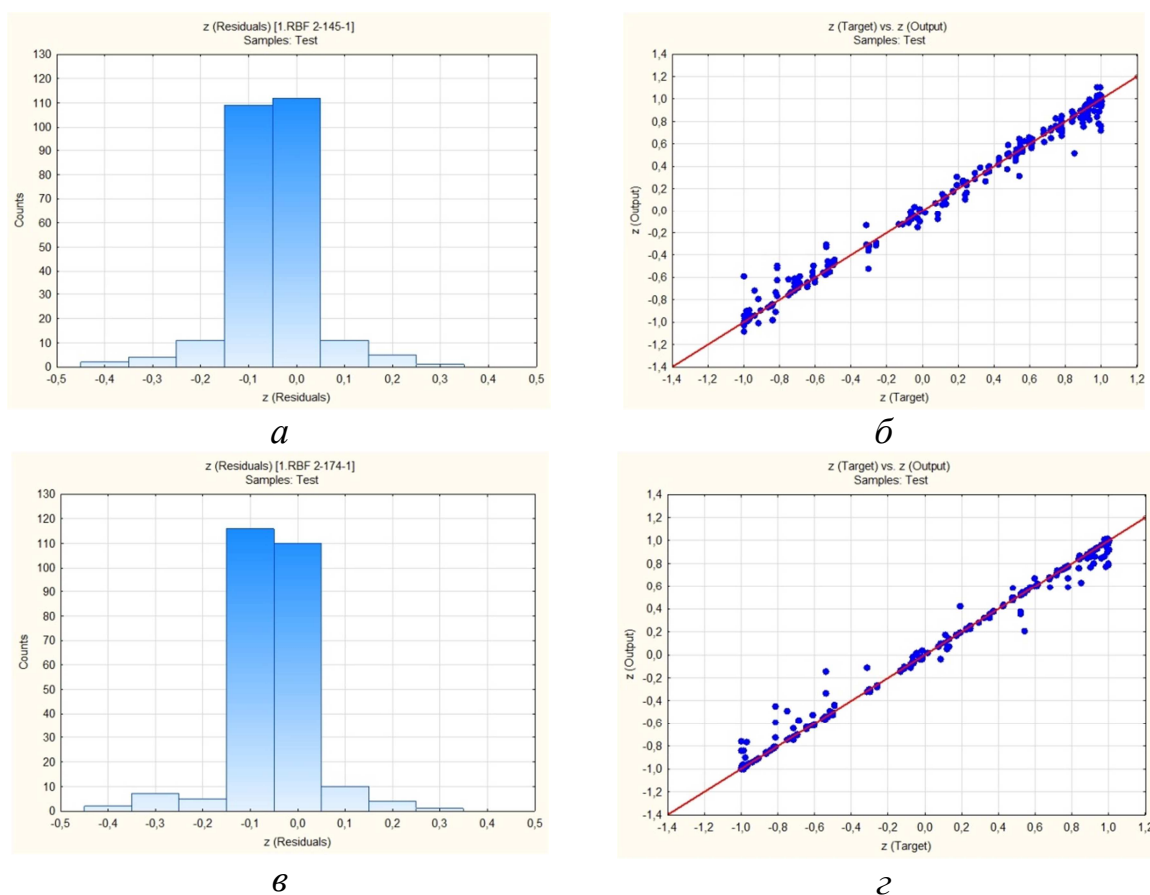


Рис.4. RBF-метамоделі для вибірки $N=255$ з різною кількістю нейронів: а, в) гістограми залишків для $m=145$ та $m=174$ відповідно; б, г) діаграми розсіювання значень цільової та вихідної функції для $m=145$ та $m=174$ відповідно

Приклади визначення параметрів RBF-метамodelей ілюструє рис.5.

Таким чином, при створенні RBF-метамodelей на основі планів із застосуванням ЛП_т-послідовностей з $N = 1...7, 15, 31, 63, 127, 255$ отримано наступні результати:

- для апроксимації поверхні відгуку складної багатоекстремальної «тонкої» цільової функції недоцільно застосовувати плани з малою кількістю точок;
- збільшенням кількості точок плану експерименту та кількості прихованих нейронів до певного рівня параметри метамodelей покращуються;
- при оцінюванні якості створених метамodelей, окрім коефіцієнту детермінації навчальної вибірки, $S.D.\text{ratio}$, $\bar{\delta}, \%$, необхідно також звертати увагу на продуктивність метамodelей для контрольної і тестової вибірок та одночасно аналізувати гістограми залишків і діаграми розсіювання.

Network weights (ЛПт-127 точок)			Network weights (ЛПт-127 точок)			Network weights (ЛПт-127 точок)		
Weight	Connections 1.RBF 2-88-1	Weight values 1.RBF 2-88-1	Weight	Connections 1.RBF 2-88-1	Weight values 1.RBF 2-88-1	Weight	Connections 1.RBF 2-88-1	Weight values 1.RBF 2-88-1
1	x -> hidden neuron 1	0.519795	177	radial spread hidden neuron 1	0.090500	265	hidden neuron 1 -> z	0.366275
2	y -> hidden neuron 1	0.295904	178	radial spread hidden neuron 2	0.081727	266	hidden neuron 2 -> z	0.508296
3	x -> hidden neuron 2	0.872014	179	radial spread hidden neuron 3	0.056472	267	hidden neuron 3 -> z	0.103879
4	y -> hidden neuron 2	0.967918	180	radial spread hidden neuron 4	0.056472	268	hidden neuron 4 -> z	-0.308007
5	x -> hidden neuron 3	0.879863	181	radial spread hidden neuron 5	0.081459	269	hidden neuron 5 -> z	0.368722
6	y -> hidden neuron 3	0.367918	182	radial spread hidden neuron 6	0.090500	270	hidden neuron 6 -> z	-0.002371
7	x -> hidden neuron 4	0.887713	183	radial spread hidden neuron 7	0.011584	271	hidden neuron 7 -> z	-0.096715
8	y -> hidden neuron 4	0.887713	184	radial spread hidden neuron 8	0.111492	272	hidden neuron 8 -> z	-0.052853
9	x -> hidden neuron 5	0.367918	185	radial spread hidden neuron 9	0.067815	273	hidden neuron 9 -> z	0.301818
10	y -> hidden neuron 5	0.879863	186	radial spread hidden neuron 10	0.091238	274	hidden neuron 10 -> z	0.727434
11	x -> hidden neuron 6	0.479863	187	radial spread hidden neuron 11	0.091328	275	hidden neuron 11 -> z	0.677674
12	y -> hidden neuron 6	0.703754	188	radial spread hidden neuron 12	0.091238	276	hidden neuron 12 -> z	0.144756
13	x -> hidden neuron 7	0.559727	189	radial spread hidden neuron 13	0.045130	277	hidden neuron 13 -> z	0.190809
14	y -> hidden neuron 7	0.431741	190	radial spread hidden neuron 14	0.067815	278	hidden neuron 14 -> z	0.118733
15	x -> hidden neuron 8	0.672014	191	radial spread hidden neuron 15	0.067815	279	hidden neuron 15 -> z	-0.111045
16	y -> hidden neuron 8	0.000000	192	radial spread hidden neuron 16	0.045130	280	hidden neuron 16 -> z	0.325154
17	x -> hidden neuron 9	0.527986	193	radial spread hidden neuron 17	0.067815	281	hidden neuron 17 -> z	0.615603
18	y -> hidden neuron 9	0.911945	194	radial spread hidden neuron 18	0.067815	282	hidden neuron 18 -> z	-0.411153
19	x -> hidden neuron 10	0.095904	195	radial spread hidden neuron 19	0.111492	283	hidden neuron 19 -> z	-0.061559
20	y -> hidden neuron 10	0.831741	196	radial spread hidden neuron 20	0.091238	284	hidden neuron 20 -> z	0.632441
21	x -> hidden neuron 11	0.160068	197	radial spread hidden neuron 21	0.101345	285	hidden neuron 21 -> z	-0.026652
22	y -> hidden neuron 11	0.511945	198	radial spread hidden neuron 22	0.045130	286	hidden neuron 22 -> z	0.417167
23	x -> hidden neuron 12	0.191809	199	radial spread hidden neuron 23	0.081459	287	hidden neuron 23 -> z	0.103729

Рис.5. Деякі значення параметрів та вагових коефіцієнтів створеної RBF-метамоделі

ДЖЕРЕЛА

1. Гальченко В.Я. Побудова RBF-метамоделей в задачах сурогатної оптимізації / Гальченко В.Я., Трембовецька Р.В. : Збірник тез доповідей II Всеукраїнської науково-технічної конференції «Теоретико-практичні проблеми математичних методів і комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці»; 2018 Бер 28; Київ, Київ: Київ.ун-т ім. Б.Грінченка.

2. Соболев И.М. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями / Соболев И.М., Статников Р.Б. [2-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: Дрофа, 2006. - 175 с.

3. Радченко С.Г. Планы экспериментов для получения моделей высокой точности / С.Г. Радченко, О.В. Козырь // Математичні машини і системи. – 2014. – № 2. – С. 117-127.

4. Радченко С.Г. Применение ЛП_r равномерно распределенных последовательностей для решения прикладных задач моделирования / С.Г. Радченко, О.В. Козырь // Математичні машини і системи. – 2014. – № 1. – С. 151-158.

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Федорчук Є. Н.¹, Федорчук Ю. Є.²

¹ЛНУ «Львівська політехніка»,

²Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

Вступ. Реформи вищої освіти в Україні прискорили зміни в організації навчального процесу у вищій школі. Застосування модульно-рейтингової системи в навчальному процесі обумовило розробку нової системи оцінювання успішності навчання. Ефективність застосування нової системи потребує розробки адекватних моделей прогнозування і оцінювання успішності студентів [1].

Постава задачі. Семестрова оцінка успішності студента при навчанні може коливатись в балах стосовно різних навчальних дисциплін. Модель задачі прогнозу рейтингової семестрової оцінки для успішності студента можна подати у формі задачі оптимізації:

$$\text{Знайти} \quad \min \Phi = (1/n \sum_{i=1}^n b_i - R_{\text{con}})^2; \quad (1)$$

тут R_{con} – бажаний прогнозний рейтинг у балах; n – кількість дисциплін; b_i – семестрова оцінка в балах для i -тої дисципліни; $b_{i,\min} \leq b_i \leq b_{i,\max}$ – прямі обмеження на допустимі значення успішності в балах за кожною дисципліною.

Функція (1) є багатоекстремальною. Її послідовні розв'язки – це кластерний аналіз задачі моделювання [2]. В результаті отримуються кластери оцінок, для яких спільним критерієм є апіорі задане прогнозне значення рейтингової оцінки успішності.

Результати моделювання. Для перевірки можливостей запропонованої моделі виконували імітаційне моделювання задачі прогнозування оцінок успішності студента для 10-х дисциплін. Підсумковий семестровий рейтинг задавали на рівні 90 балів.

Обмеження на значення оцінок у балах для 10-и дисциплін складали:

$$50(b_{i,\min}) \leq b_i \leq 97(b_{i,\max}); i \in [1,10]. \quad (2)$$

Для розв'язування оптимізаційної задачі використали середовище системи Excel і в ній процедуру ПОШУК РІШЕННЯ, призначену для вирішення екстремальних задач.

На рис. 1 подано результати кластерного аналізу моделі (1) для 3-х варіантів моделювання. Для заданого підсумкового рейтингу 90 балів отримуються 3-и кластери оцінок з різними балами оцінок семестрового контролю.

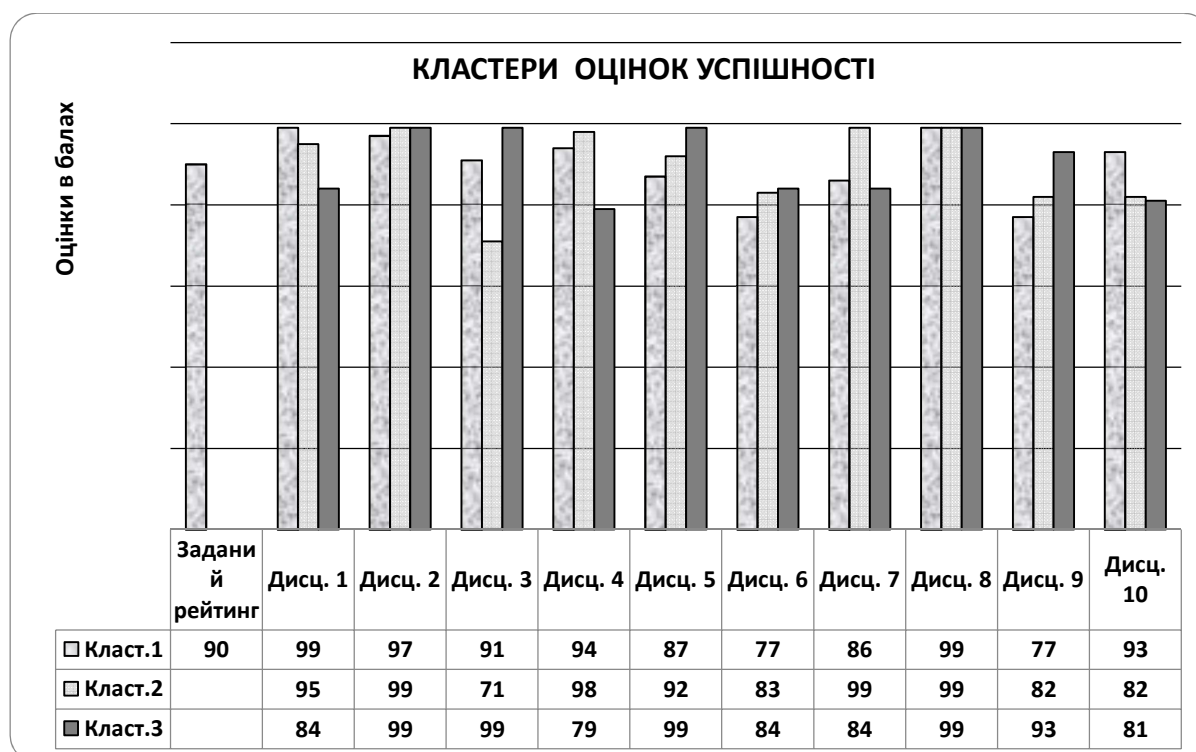


Рис.1. Результати кластерного аналізу для задачі оцінювання навчання

Обчислені оцінки успішності для задачі (1) – це вхідні дані для наступної задачі – прогнозування необхідних балів за поточний і екзаменаційний контроль для отримання бажаної оцінки з дисципліни. В ній необхідно враховувати всі компоненти навчального плану дисципліни: лабораторні, практичні, модулі, семестровий контроль, і для них будувати аналогічну модель прогнозу для поточних балів.

Висновок. Результати моделювання надають інформацію, як потрібно вчитись за кожною дисципліною на протязі семестру, щоб досягати бажаного підсумкового рейтингу. Отримуються дані для мотивації і активізації зусиль за різними дисциплінами. Пропоноване прогнозування власного рейтингу надає можливість студенту оцінити зусилля в навчанні за кожною дисципліною для отримання бажаного поточного та підсумкового рейтингу.

ДЖЕРЕЛА

1. Нікулін О.В. Моделювання якісної успішності за семестр/ О.В.Нікулін, Т.В.Наконечна // Проблеми математичного моделювання: Міждерж. наук.-метод. конф., 27-29 травня 2011р.: тези доповідей. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. – С.196-198.

2. Федорчук Є.Н. Моделювання процесу для обчислення кластерів у базах для технологічних бізнес-процесів / Є.Н. Федорчук, Ю.Є. Федорчук // Науковий вісник НЛТУ України.- Львів: РВВ НЛТУ України . – 2016. - Вип. 26.5. – С. 373-378.

ЗМІСТ

Секція 1. КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ	3
ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ	
Абрамов В. О.	3
ПРО ОДНУ ТЕХНОЛОГІЮ ТЕСТОВОГО МОНІТОРИНГУ ЗНАНЬ	
Баланенко І. Г., Сяєв А. В.	6
МОДЕЛЬ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ПРАКТИЧНОГО КУРСУ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ВНЗ	
Бескорса О. С.	9
ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ДОДАТКУ GOOGLE EXPLORER ЗА ДОПОМОГОЮ GOOGLE CARDBOARD НА УРОКАХ ІСТОРІЇ ТА ГЕОГРАФІЇ	
Білоус В. В.	12
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ	
Білошапка Н. М.	14
ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ KANOT при ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИЧНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	
Бодненко Д. М., Глушак О. М., Семеняка С. О.	18
УПРОВАДЖЕННЯ LMS MOODLE У СИСТЕМІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
Бодненко Т. В., Ткаченко А. В., Баланюк В. В.	21
ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	
Бурич К. О., Яцук О. В.	24
МЕДІАІНФОРМАЦІЙНА ГРАМОТНІСТЬ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСВІТИ	
Бучинська Д. Л.	28
ВПЛИВ ДОБОРУ ТА РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННИЙ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ НА МОТИВАЦІЮ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ	
Гладун М. А.	31
КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ	
Гладченко О. В., Лінник О. П.	34
НАВЧАЛЬНИЙ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИЙ КЛАСТЕР ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ	
Гуменюк М. Д., Литвин О. С., Литвин П. М.	37
ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ	
Жданова Ю. Д., Спасітелева С. О., Шевченко С. М.	43
ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ДЛЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	
Ішутіна О. Є.	47

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ СОЦІАЛЬНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ	
Кучаковська Г. А.	51
STEM-НАВЧАННЯ ЯК ОСНОВА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ	
Мельник І. Ю., Задерей Н. М., Нефьодова Г. Д.	54
КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	
Наконечна Л. Й.	58
ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В КУРС «СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	
Ожиндович Л. М.	61
МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МИСТЕЦТВА ЗАСОБАМИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
Орехова В. В.	66
ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE KEEP В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ЕКОЛОГІВ	
Остапенко М. В.	69
LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS IN MODERN EDUCATIONAL PROCESS FOR INTERDISCIPLINARY STUDENTS	
Parkhomenko A., Segol R.	71
ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КУРСІВ НА ПРИКЛАДІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАФТИ І ГАЗУ	
Піндус Н. М., Чеховський С. А.	75
МОЖЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СОСALC	
Попель М. В.	78
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ ВНЗ	
Прошкін В. В., Глушак О. М., Мазур Н. П.	82
СУЧАСНИЙ СТАН ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ ТА В ЄВРОПІ	
Пучков І. Р.	85
ГЕНЕРУВАННЯ МЕТОДОМ ШАБЛОНІВ ВПРАВ ПО ВЗАЄМНОМУ РОЗТАШУВАННЮ ПРЯМИХ У ПРОСТОРІ	
Радченко С. П.	89
ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З РЕКЛАМИ ТА ЗВ'ЯЗКІВ З ГРОМАДСЬКІСТЮ	
Сабліна М. А.	91
ПРО ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ГРАФІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ	
Семеніхіна О. В.	93

GOOGLE-ФОРМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНЮВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ	
Скоробрещук Г. М.	95
ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ОСВІТИ УКРАЇНИ	
Соколова Ю. І.	99
СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ ФІЗИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ	
Стома В. М.	102
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ПРОФЕСІЙНОЇ ІНШОМОВНОЇ ПІДГОТОВКИ У НЕМОВНОМУ ВНЗ	
Сура Н. А.	106
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З МАТЕМАТИКИ	
Терменжи Д. Є., Баришок М. В.	109
АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ	
Ткачук Г. В., Стеценко В. П., Стеценко Н. М.	113
НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЕФЕКТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ	
Топольник Я. В.	115
КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ	
Триус Ю. В.	119
РІВНІ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРОННОЇ ЛІНГВОМЕТОДИКИ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	
Хижняк І. А.	125
МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО СЕРЕДОВИЩА	
Шишкіна М. П.	129
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННИХ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	
Юрченко А. О.	132
СЕРВІС GOOGLE CLASSROOM ЯК ПЛАТФОРМА ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІЩАНОГО НАВЧАННЯ	
Юстик І. В.	135
Секція 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.	139
ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У РОЗРОБЦІ МОБІЛЬНОГО СЕРВІСУ ДЛЯ ПРОКЛАДАННЯ МАРШРУТІВ	
Башкевич А. Л., Носенко Т. І.	139

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ СКЛАДНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ	
Бушма О. В.	144
ОГЛЯД ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	
Вембер В. П., Машкіна І. В.	146
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА ПІДТРИМКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МАЙБУТНІХ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ В ГАЛУЗІ ОСВІТИ	
Гаврілова Л. Г.	148
СТАНДАРТИЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ	
Кириленко Л. В.	152
INTERNATIONAL RANKING OF WEBOMETRICS AS AN INDICATOR OF THE STATE OF ACADEMIC WORK IN HIGHER EDUCATION ESTABLISHMENTS	
Kizim S., Umanets V., Kutsak L., Lyulchak S.	156
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В 3D ДИЗАЙН-ПРОЕКТУВАННІ ОДЯГУ	
Костогриз Ю. О., Пашкевич К. Л.	158
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДІАПАЗОНУ ДЛЯ ТРАНСПОРТНИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ 5-ГО ПОКОЛІННЯ	
Сайко В. Г., Наконечний В. С., Толюпа С. В., Гладких В. М.	162
МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ	
Семко В. В., Кузьменко Л. В.	166
Секція 3. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ В ОСВІТІ ТА НАУЦІ	170
ОБМЕЖЕНІ РОЗВ'ЯЗКИ РІВНЯННЯ РІККАТІ	
Астаф'єва М. М.	170
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СЕНСОРНОЮ МЕРЕЖОЮ В УМОВАХ КОНФЛІКТУ	
Бурячок В. Л., Семко О. В.	172
СИНГУЛЯРНІ РОЗВ'ЯЗКИ РІВНЯННЯ ШРЕДІНГЕРА ДЛЯ АТОМА ВОДНЮ	
Гайсак А. І., Гайсак І. І.	175
ПОБУДОВА RBF-МЕТАМОДЕЛЕЙ В ЗАДАЧАХ СУРОГАТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ	
Гальченко В. Я., Трембовецька Р. В.	179
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ОСВІТЛЕННЯ МЕТОДОМ КОРЕЛЯЦІЙНО- РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ	
Головін Д. С., Іщенко О. А.	184
ВЛАСТИВОСТІ ОЦІНОК МОМЕНТІВ НЕЧІТКО-ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН	
Головко О. В.	189
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРУБЧАСТОГО РЕАКТОРА ДЛЯ СУЛЬФАТУВАННЯ СУМІШЕЙ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН	
Дзевочко А. І.	191

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І «PROCESS MINING» В УПРАВЛІННІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ	
Кравченко В.М.....	193
ПРЯМОЛІНІЙНЕ ТА ПЛОСКЕ РОЗМІЩЕННЯ ТОЧОК МЕТРИЧНОГО ПРОСТОРУ	
Кузьмич В. І.	196
ГРУПОВА КЛАСИФІКАЦІЯ В КЛАСАХ ЕВОЛЮЦІЙНИХ РІВНЯНЬ	
Локазюк О. В.....	200
DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE ALGORITHM OF INDUCTION OF THE TREE OF DECISIONS IN MEDICAL DIAGNOSTICS COMORBIDITY STATES	
Martsenyuk V.P., Andrushchak I.Ye.....	204
СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ КОМУНІКАЦІЇ ШКОЛЯРІВ ВІД ЧАСУ, ПРОВЕДЕНОГО В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ	
Мельниченко О. П.	207
СТАТИСТИЧНА ЗАКОНОМІРНІСТЬ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ЗНАХОДЖЕННЯ	
Михалевич В. М.....	212
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ДОСЛІДНИКІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ БАГАТОВИМІРНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ	
Панченко Л. Ф., Самовілова Н. О.	216
ПРО ОДНУ МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ ЛОГІСТИКИ	
Сясєв А. В., Баланенко І. Г.	218
АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ПОЛІТИЧНОГО ВПЛИВУ НА ВИБОРЦІВ ТА НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В ЦІЛОМУ	
Терещенко І. М., Дьяконов В. С.....	221
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПЛАНУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОБУДОВИ RVF-МЕТАМОДЕЛЕЙ	
Трембовецька Р. В., Гальченко В. Я., Тичков В. В.	223
МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ	
Федорчук Є. Н., Федорчук Ю. Є.....	229