

ISSN 1998-6939  
EISSN 2306-1707  
DOI 10.14308/ite

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

# ***Інформаційні технології в освіті***

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

**Головний редактор: професор Співаковський О.В.**

**Збірник наукових праць засновано у травні 2007 року**

**Випуск 2 (39)**

**Херсон – 2019**

**Внесено до Переліку наукових фахових видань України  
(Постанова Президії ВАК України від 14.04.10 р. №1-05/03,  
Наказ Міністерства освіти і науки України від 13.07.2015, № 747)**

	<b>Головний редактор</b>
Співаковський Олександр Володимирович	– Херсонський державний університет, Україна
	<b>Заступники головного редактора</b>
Гуржій Андрій Миколайович	– НАПН України, Україна
Єрмолаєв Вадим Анатолійович	– Запорізький національний університет, Україна
Вінник Максим Олександрович	– Херсонський державний університет, Україна
	<b>Відповідальні секретарі</b>
Кравцов Геннадій Михайлович	– Херсонський державний університет, Україна
Тарасіч Юлія Геннадіївна	– Херсонський державний університет, Україна
	<b>Літературний редактор</b>
Гнедкова Ольга Олександрівна	– Херсонський державний університет, Україна
	<b>Редакційна колегія</b>
Андрієвський Борис Макійович	– Херсонський державний університет, Україна
Биков Валерій Юхимович	– Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Україна
Богомолов Сергій	– Австралійський національний університет, Австралія
Ваган Терзіян	– Університет Ювяскюля, Фінляндія
Вангула Алагар	– Університет Конкордія, Канада
Гері Л. Пратт	– Східний університет Вашингтона, США
Генріх Майр	– Альпен-Адрія-університет, Клагенфурт, Австрія
Девід Камачо	– Мадридський автономний університет, Іспанія
Думітру Ден Бурдеску	– Університет Крайови, Румунія
Круглик Владислав Сергійович	– Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна
Кушнір Наталія Олександрівна	– Херсонський державний університет, Україна
Летичевський Олександр Адольфович	– Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова, Україна
Лео Ван Моєргестел	– Утрехтський університет прикладних наук, Нідерланди
Львов Михайло Сергійович	– Херсонський державний університет, Україна
Морзе Наталія Вікторівна	– Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
Нікітченко Микола Степанович	– Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна
Осадча Катерина Петрівна	– Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна
Песчаненко Володимир Сергійович	– Херсонський державний університет, Україна
Петухова Любов Євгенівна	– Херсонський державний університет, Україна
Раков Сергій Анатолійович	– Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна
Саган Олена Валеріївна	– Херсонський державний університет, Україна
Семеріков Сергій Олексійович	– Криворізький державний педагогічний університет, Україна
Спірін Олег Михайлович	– Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Україна
Ставрос Деметріадіс	– Університет Аристотеля в Салоніках, Греція
Триус Юрій Васильович	– Черкаський державний технологічний університет, Україна
Філіпп Лаір	– Університет Ніцци-Софії Антиполіс, Франція
Шерман Михайло Ісаакович	– Херсонський державний університет, Україна
Шишацька Олена Володимирівна	– Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 2 (39). – Херсон: ХДУ, 2019. – 95 с.

Редакція зберігає за собою право на редагування та скорочення статей. Думки авторів не завжди збігаються з думкою редакції. За достовірність фактів, цитат, імен, назв та інших відомостей відповідають автори.

Засновник (співзасновник): Херсонський державний університет, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 18045-6895ПР.

Електронна адреса збірника <http://ite.kspu.edu>

Збірник зареєстровано та представлено у наукометричних та бібліометричних системах і БД: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, Index Copernicus International S.A., Реферативна база даних «Україніка наукова», Google Scholar.

Адреса редакційної колегії: Херсонський державний університет,  
вул. Університетська, 27, м. Херсон, Україна, 73000.

ISSN 1998-6939  
EISSN 2306-1707  
DOI 10.14308/ite

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
KHERSON STATE UNIVERSITY

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE  
INSTITUTE OF INFORMATIONAL TECHNOLOGIES AND LEARNING TOOLS

# *Information Technologies in Education*

SCIENTIFIC JOURNAL

**Head Editor: Professor Spivakovsky O.**

**Scientific journal was founded in May 2007**

**2 (39) Issue**

**Kherson – 2019**

Printed by decision of Academic Council  
of Kherson State University  
(protocol № 9 from 21.05.07)

Ratified by decision of Academic Council  
of Kherson State University  
(protocol from 24.06.2019 № 12)

**Included in List of Scientific Professional Issues of Ukraine  
(Decision of the Presidium of the HAC of Ukraine of 14.04.10 p. №1-05/03,  
By order of Ministry of Education and Science of Ukraine of 13.07.2015, № 747)**

**Editor-in-Chief**

Aleksander Spivakovsky – Kherson State University, Ukraine

**Co-Editors-in-Chief**

Andrey Gurzhiy – National Academy of Pedagogical Sciences, Ukraine  
Vadim Ermolayev – Zaporozhye National University, Ukraine  
Maksym Vinnyk – Kherson State University, Ukraine

**Editorial Assistants**

Hennadiy Kravtsov – Kherson State University, Ukraine  
Yuliia Tarasich – Kherson State University, Ukraine

**Copyeditor**

Olga Gnedkova – Kherson State University, Ukraine

**Editorial Board Members:**

Boris Andrievskiy – Kherson State University, Ukraine  
Valeriy Bykov – Institute of Informational Technologies and Learning Tools, Ukraine  
Sergiy Bogomolov – Australian National University, Australia  
Vagan Terziyan – University of Jyväskylä, Finland  
Vangalur Alagar – Concordia University, Canada  
Gary L. Pratt – Eastern Washington University, United States A.  
Heinrich C. Mayr – Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Austria  
David Camacho – Universidad Autónoma de Madrid, Spain  
Dumitru Dan Burdescu – University of Craiova, Romania  
Vladyslav Kruhlyk – Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine  
Nataliya Kushnir – Kherson State University, Ukraine  
Alexander Letichevsky – Glushkov Institute of Cybernetics, Ukraine  
Leo Van Moergestel – Utrecht University of Applied Sciences, Netherlands  
Michael Lvov – Kherson State University, Ukraine  
Natalia Morze – Borys Grinchenko Kiev University, Ukraine  
Mykola Nikitchenko – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
Kateryna Osadcha – Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine  
Vladimir Peschanenko – Kherson State University, Ukraine  
Liubov Petukhova – Kherson State University, Ukraine  
Sergey Rakov – National Pedagogical Dragomanov University, Ukraine  
Yelena Sagan – Kherson State University, Ukraine  
Serhiy Semerikov – Kryvyi Rih State Pedagogical University, Ukraine  
Oleg Spirin – Institute of Informational Technologies and Learning Tools, Ukraine  
Stavros Demetriadis – Aristotle University of Thessaloniki, Greece  
Yuriy Trius – Cherkasy State Technological University, Ukraine  
Philipp Lahire – University of Nice Sophia-Antipolis, France  
Mykhailo Sherman – Kherson State University, Ukraine  
Olena Shyshatska – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

Information Technologies in Education: Scientific journal. Issue 2 (39). – Kherson: KSU, 2019. – 95 p.

Editorial board can edit and reduce articles. Authors opinions cannot always agreed with editorial board's point of view. Authors are responsible for authenticity of facts, quotations, names, places, and other information.

Founders: Kherson State University, Institute of Informational Technologies and Learning Tools of National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

The certificate of state registration of printed mass media Serial number KB № 18045-6895IIP.

<http://ite.kspu.edu>

The collected volume is registered and submitted in bibliometric databases and systems: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, Index Copernicus International S.A., Abstract database "Україніка наукова", Google Scholar.

**Address of editorial staff:** Kherson State University  
Universytets'ka, 27, Kherson, Ukraine, 73000

## ЗМІСТ\*

*Шшикіна М.П., ПопельМ. В.*

Використання хмаро орієнтованих сервісів опрацювання даних у системах відкритої науки ..... 7

*Ищенко Т.Д., Євстрат'єв С.В.*

Інструментарій підвищення якості освітніх послуг у коледжах аграрного профілю..... 19

*Бондаренко Т.В.*

Технологія створення та розпізнавання QR-кодів як ефективний інструмент підвищення навчальних досягнень студентської молоді ..... 29

*Барановська І. Г.*

Мистецькі інтегративні технології в поліхудожній освіті ..... 40

*Вдовичин Т. Я., Лазурчак Л. В.*

Особливості вивчення програмування майбутніми вчителями інформатики ..... 51

*Денисенко С.М.*

Перспективи використання хмаро орієнтованого освітнього середовища у професійній підготовці бакалаврів видавництва та поліграфії ..... 63

*Резіна О.В., Косюг Р.М.*

Технології створення програми перевірки орфографії..... 73

*Відомості про авторів* ..... 84

*Анотації* ..... 87

\* Назви статей подані відповідно до мови, якою вони публікуються

## CONTENTS

<i>Maria Shyshkina, Maiia Popel</i>	
The Use of the Cloud-Based Services of Data Processing Within the Systems of Open Science .....	7
<i>Tetiana Ishchenko, Serhii Yevstratyev</i>	
Tools for Increasing the Quality of Educational Services in Agrarian Collages .....	19
<i>Tetiana Bondarenko</i>	
Technology of Creation and Recognition of QR Codes as an Efficient Instrument for Improving Educational Achievements of Student Youth .....	29
<i>Irina Baranovska</i>	
Artistic Integrative Technologies in Polyart Education .....	40
<i>Tatiana Vdovychyn, Lyubov Lazurchak</i>	
Features of Studying Programs by Future Teachers of Informatics .....	51
<i>Svitlana Denisenko</i>	
Perspectives of the Use of the Cloud Oriented Educational Environment for Professional Preparation of Bachelor Publishing and Printing .....	63
<i>Olga Riezina, Roman Kosiuh</i>	
Technologies of Creating Spell Checker .....	73
<i>Information about authors</i> .....	84
<i>Summary</i> .....	87

УДК 371.64:378.14

Шишкіна М.П., Попель М. В.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
Київ, Україна**ВИКОРИСТАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СЕРВІСІВ ОПРАЦЮВАННЯ  
ДАНИХ У СИСТЕМАХ ВІДКРИТОЇ НАУКИ**

DOI: 10.14308/ite000692

*У роботі здійснено аналіз можливостей та обґрунтовано доцільність використання та впровадження хмарних сервісів опрацювання даних у діяльність науковця та підрозділу науково-дослідної або освітньої установи. Завдання дослідження: окреслити перспективи та сучасні європейські тенденції використання хмарних сервісів у системах відкритої науки; окреслити можливості використання хмарного сервісу Power BI, що є компонентом Office 365, в експериментальній діяльності науковця; проаналізувати програмні продукти Desktop Power BI та Power BI Services; узагальнити досвід використання окремих сервісів хмаро орієнтованого середовища у діяльності групи науковців та наукової установи. Об'єктом дослідження є процес опрацювання даних у відкритих системах наукових досліджень. Предметом дослідження є використання хмарних сервісів опрацювання даних у підтримуванні діяльності науковця та наукової установи. Методи дослідження: аналіз документації з офіційного сайту Power BI, спостереження, порівняння, бесіди з представниками компанії BIJB, співробітниками Центру компетенцій BI, аналіз наявного досвіду використання сервісів, узагальнення результатів наукових та експериментальних досліджень. У роботі розглянуто особливості використання Power BI як компонента хмарного сервісу Office 365, потужнішого у порівнянні з традиційними табличними процесорами. Проведено порівняльний аналіз наявних типів програмних продуктів, що можна використати в діяльності науковця чи підрозділу науково-дослідної установи в межах приватної хмари. Окреслено можливості використання Desktop Power BI, якого буде достатньо для висвітлення основних та проміжних результатів діяльності науковця чи підрозділу науково-дослідної установи, хоча даний програмний продукт не є хмарним. Обґрунтовано доцільність використання Power BI Services як інструменту Office 365 для опрацювання кількісного та якісного результатів досліджень. Висновки і рекомендації: використання Desktop Power BI для опрацювання науковцем одержаних результатів експериментального дослідження буде цілком достатньо, проте у діяльності підрозділу науково-дослідної установи функціонал Power BI Desktop буде не достатньо адаптивним до роботи групи науковців.*

**Ключові слова:** Power BI, Office 365, відкрита наука, наукові установи, науковці, опрацювання результатів досліджень, хмарні технології.

Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища із урахуванням принципів відкритої науки є актуальним напрямом модернізації освітнього процесу у вищій школі, провідною тенденцією розвитку педагогічних систем у межах Європейського дослідницького простору [8]. Завдяки використанню хмарних технологій виникає можливість побудови більш зручних, гнучких, масштабованих систем організації доступу до електронних ресурсів і сервісів у процесі навчання та наукових досліджень, створюються умови для колективної роботи з програмними додатками зі зняттям географічних і часових обмежень, забезпечується мобільність усіх суб'єктів навчання та інші



чинники [2]. Це створює підстави для поширення принципів і технологій відкритої науки на більш широке коло користувачів, створення і функціонування віртуальних наукових колективів, поліпшення процесів наукової комунікації, доступу до даних у процесі дослідження, впровадження їх результатів, взаємодії із суспільством.

Основні елементи концепції хмарних обчислень, зокрема, суттєві характеристики, сервісні моделі розгортання, особливості будови ІКТ-архітектури та ін. знайшли відповідне застосування у сучасних організаційних системах відкритої освіти і науки [1, 2]. Поняттєвий ряд і принципи, що характеризують розвиток і використання технологій хмарних обчислень, стають суттєвим концептуальним підґрунтям у процесі формування хмаро орієнтованого середовища, використання його засобів і сервісів в освітній і науковій діяльності, що більш докладно відображено у праці [2]. Зокрема, під хмаро орієнтованим освітньо-науковим середовищем пропонується розуміти створене у закладі освіти середовище діяльності учасників освітнього і наукового процесів, в якому для реалізації комп'ютерно-процесуальних функцій (змістово-технологічних та інформаційно-комунікаційних) цілеспрямовано розроблена віртуалізована комп'ютерно-технологічна (корпоративна або гібридна) інфраструктура [2].

Із розвитком систем відкритої освіти удосконалювалися засоби і технології формування освітньо-наукового середовища (ОНС). У праці [3] виокремлено етапи еволюції засобів інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ) відкритого ОНС, серед яких: засоби сервісних; контентних; адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж [3, с.11]. У роботі В. Бикова, М. Шишкіної [8] узагальнено принципи формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища університету в контексті пріоритетів відкритої науки.

Завдяки запровадженню технологій хмарних обчислень (з чим пов'язано виникнення адаптивних ІКМ) в ОНС формуються нові моделі діяльності, що впливає на зміст, методи й організаційні форми відкритої освіти і науки. Засоби і сервіси хмарних обчислень утворюють інформаційно-технологічну платформу сучасного освітньо-наукового середовища, постаючи мережними інструментами формування цього середовища [2]. Таким чином актуальним є проведення аналізу тенденцій впровадження хмарних сервісів опрацювання даних у діяльність науковця та науково-дослідної або освітньої установи. Для цього необхідно розглянути європейські тенденції використання хмарних сервісів відкритих науково-освітніх мереж, Європейської хмари відкритої науки; а також – окреслити перспективи використання у діяльності науковця загальнодоступних хмарних сервісів опрацювання даних, зокрема сервісу Power BI як компонента Office 365, з метою їх подальшого доцільного запровадження у педагогічних системах вищої освіти. Це дасть змогу узагальнити досвід і надати рекомендації щодо використання окремих сервісів хмаро орієнтованого середовища у діяльності групи науковців, наукової або освітньої установи.

### **1. Європейські тенденції використання хмарних сервісів у підтримувані науково-освітніх досліджень.**

Завдання використання найсучасніших засобів ІКТ, зокрема сервісів і технологій хмарних обчислень, належать до першочергових у сфері інформатизації освітніх систем, розвитку відкритого науково-освітнього простору, реалізації ідей відкритої освіти і науки. Про це свідчить низка урядових ініціатив різних країн та прийняття міжнародних документів, таких як Європейська стратегія хмарних обчислень «Вивільнення потенціалу хмарних обчислень в Європі» (“Unleashing the potential of cloud computing in Europe” (2012), Європейський цифровий порядок денний “Digital agenda for Europe” (2010), згідно з якими хмарні обчислення визнано пріоритетним напрямом технологічного розвитку.

Зокрема, у межах реалізації цих ініціатив у 2013 році Європейською комісією оприлюднено концептуальний документ «Цифрова наука» (Digital Science), що окреслює основні засади бачення проблем розвитку наукових досліджень у світлі удосконалення цифрових технологій, зокрема хмарних, а також інтеграції у програму Горизонт 2020 [10]. Цей документ поряд з іншими, що висвітлюють стратегічні напрями розвитку цифрових



технологій, розроблено Генеральним директором Європейської комісії з комунікаційних мереж, контенту і технологій.

У документі зазначається, що інтегрування ІКТ у процес наукових досліджень має бути спрямовано на розвиток Інтернет-культури, ґрунтуватися на принципах відкритості, суспільної значущості, широкого співробітництва.

У 2015 році було оприлюднено концептуальний міжнародний документ “Open Science” («Відкрита наука»), у якому було визначено п'ять головних пріоритетів відкритої науки, такі як: відкритий доступ, відкриті дані, відкриті методи, відкрита освіта і відкрите оцінювання [17]. Пріоритети і характеристики формування відкритої науки, основні положення, визначені в міжнародних документах, утворюють рамку, в якій можна досліджувати принципи відкритої науки, їх реалізацію в різноманітних педагогічних і науково-освітніх системах.

Зокрема, принципи відкритої науки і освіти відіграють суттєву роль у процесі формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. До принципів відкритої науки у цьому контексті треба віднести такі, як: відкритість методики і методів збирання і подання даних у ході дослідження; відкритий доступ до отриманих результатів з можливістю повторного використання; відкритість процесів наукової комунікації; якнайширше використання засобів ІКТ, зокрема хмаро орієнтованих, у процесі наукового співробітництва й організації спільного доступу до даних. Більш докладно ці принципи висвітлено у роботі В. Бикова, М. Шишкіної [8].

Для реалізації Стратегії відкритої науки Європейською комісією було оприлюднено документ «Європейська хмарна ініціатива – розбудова конкурентоспроможної економіки даних і знань у Європі» [11].

Ця ініціатива покликана забезпечувати Європейську науку, промисловість, державне управління інфраструктурами світового рівня для зберігання й опрацювання даних; високошвидкісними каналами передавання даних, надпотужними високопродуктивними комп'ютерами для опрацювання даних. У межах Хмарної ініціативи створюється можливість для науковців, представників промисловості та державних служб повною мірою скористатися перевагами інструментів опрацювання великих даних, зберігати, спільно використовувати й опрацювати їх у межах глобального ринку даних, в якому стираються кордони між країнами, науковими дисциплінами й інституціями. Все це сприятиме тому, щоб дані, отримані в дослідженнях, були максимально відкритими, доступними для тих, хто може використати їх для досліджень, розробок, інновацій, створення нових галузей індустрії тощо (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-cloud-initiative>).

Одним із компонентів цієї ініціативи є розбудова Європейської хмари відкритої науки (European Open Science Cloud, EOSC), що утворюватиме віртуальне середовище, для того щоб зберігати, спільно опрацювати великі обсяги інформації, що мають вигляд великих даних [14]. Хмара відкритої науки як платформа для реалізації Європейської хмарної ініціативи об'єднуватиме в собі потужності основних пан-Європейських дослідницьких інфраструктур, таких як EGI, EUDAT CDI, INDIGO-DataCloud та інших.

26 жовтня 2017 р. у Брюсселі була оприлюднена Декларація хмари відкритої науки, у якій були сформульовані основні принципи формування Хмари [12]. В основі цих принципів лежить концепція «чесних, прозорих даних» (FAIR Data), тобто даних, що є такими, які можна віднайти, а також є доступними, сумісними і придатними для повторного використання (Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable).

14 березня 2018 р. Європейська Комісія уклала документ під назвою «Дорожня карта імплементації для Європейської хмари відкритої науки» [14]. Метою цього документа є означити головні напрями досліджень щодо управління даними, отриманими в результаті досліджень, щоб можна було в повній мірі будувати «науку, що спрямовується даними» (data-driven science) [14].

Наразі відбувається визначення принципів управління формуванням Хмари відкритої науки; створення бізнес-моделей його забезпечення; вирішуються питання забезпечення

сумісності та доступності даних, придатності їх до повторного використання; також гостро постає питання виявлення базових сервісів, що необхідні для того, щоб зібрати й організувати опрацювання «прозорих» даних та пов'язаних з ними дослідницьких продуктів, що мають бути доступними через сервісні платформи [14, с.7]

Існує переконання, що Хмара відкритої науки має бути одночасно масштабованою, володіти властивістю адаптивності до виникаючих потреб наукового співтовариства, а також – бути спроможною підтримувати повністю життєвий цикл наукових даних [9, с.8]. Формування Хмари має відбуватися поетапно, щоб можна було повною мірою оперативно реагувати на зміну потреб наукового співтовариства відносно використання даних, а також – на стратегії ЄС і національні стратегії, що стосуються опрацювання і використання наукових даних.

У Хмарі мають бути забезпечені наступні сервіси [14, с.14]:

1. Унікальна служба ідентифікації та аутентифікації, а також точки доступу та системи маршрутизації щодо ресурсів EOSC.
2. Захищений та персоналізований робочий простір / середовище (наприклад, журнал, налаштування, протокол сумісності, невирішені питання).
3. Доступ до відповідної службової інформації (статус EOSC, список об'єднаних інфраструктур даних, інформація щодо політик, опис умов сумісності) та до конкретних інструкцій (як зробити дані «прозорими», сертифікувати сховище або службу, як розробляти спільні сервіси).
4. Сервіси пошуку, доступу, повторного використання та аналізу даних досліджень, отриманих іншими користувачами через відповідні каталоги наборів даних та сервіси (наприклад, аналітика, злиття, видобування, опрацювання).
5. Послуги для створення власних «прозорих» даних, їх подання та забезпечення довгострокового збереження.

Сервіси цього типу нині можуть бути забезпечені завдяки вже існуючим Європейським провайдерам, таким, як EGI, EUDAT, GEANT та іншими, також – завдяки наявним репозитаріям даних. Тим часом, сервіси цих провайдерів доступні окремим спільнотам науковців, їх постачання обмежено контекстом використання або дисциплінами, національними кордонами. EOSC зробить їх доступними незалежно від предметної галузі і країни [14].

## **2. Хмарний сервіс Power BI як інструмент опрацювання результатів наукового дослідження.**

Проблема використання хмарних технологій відкритої науки для підтримування різних типів процесів опрацювання даних викликає нині жвавий інтерес науковців [8]. Які саме засоби і технології доцільні для того, щоб опрацьовувати результати досліджень, зокрема результати педагогічного експерименту, більш повно використати ті перспективні засоби і сервіси, що нещодавно виникли, а головне – забезпечити досягнення цілей науково-дослідної роботи, підвищення якості і доступності науки, зокрема педагогічної, полегшення, а не ускладнення подання й опрацювання масивів даних.

Використання хмарних технологій для підтримування процесів опрацювання даних у межах концепції відкритої науки постає одним із актуальних напрямів педагогічних досліджень, причому виникнення хмар орієнтованих версій багатьох програмних продуктів постає каталізатором цього процесу [8].

Нині кожне теоретичне дослідження, методика чи модель мають пройти перевірку на достовірність. Науковець перед впровадженням власного теоретичного здобутку проводить експеримент, за результатами якого можна переконатись у правильності висунутої гіпотези. Не має значення якого рівня і масштабу експеримент було проведено – в результаті одержано масив даних, що підлягає подальшому опрацюванню, інтерпретації та узагальненню. Зрозуміло, що одним з найрозповсюдженіших інструментів опрацювання отриманих результатів є табличні процесори [5]. Проте не завжди з використанням вказаних інструментів науковець зможе проілюструвати динаміку змін того чи іншого показника, в процесі аналізу

доводиться розподіляти вибірку на певні фрагменти, що лише частково ілюструють проведений етап експериментального дослідження. Побудовані електронні графіки та діаграми мають статичний характер та мало в чому відрізняються від аналогічних, поданих на папері. Крім того, у процесі опрацювання даних певного дослідження доводиться використовувати низку зображень, щоб науковій спільноті було зрозуміло значення кожного показника, чи окреслювати окремі аспекти опитувань, щоб показати їх значущість. Зрозуміло, що проведене дослідження важко обмежити декількома графіками чи діаграмами. Окрім цього, слід зазначити, що подання певної вибірки можна проілюструвати з використанням двох чи трьох діаграм (графіків), що пов'язані між собою структурними зв'язками.

Розміщення масиву експериментальних даних у хмарі є певним кроком щодо створення відкритого дослідження (навіть якщо вони відкриті лише для певного кола наукової спільноти). Використовуючи хмарні сервіси, науковець зможе дистанційно їх опрацювати з будь-якого пристрою, обмінюватись результатами зі своїми колегами [6]. При цьому буде вирішено низку можливих проблем, що зазвичай пов'язані зі встановленням на пристрій нового програмного забезпечення (оскільки табличний процесор повною мірою не задовольняє вимог наукової спільноти), сумісності програмного забезпечення та платформи, що встановлена на пристрої, потужності самого пристрою тощо.

Альтернативою у використанні традиційних табличних процесорів [5] можна розглядати хмарний сервіс Power BI як інструмент Office 365. Проте, як показують дослідження американських вчених [15], Power BI можна застосовувати і в поєднанні з іншими хмарними платформами, наприклад, з Microsoft Azure. Згідно з дослідженнями [15], показано, що Power BI описує базу даних SQL і графічно надає можливість відображати дані певного датчика в реальному часі. Крім того, групою вчених Д. Д. Куа (D. D. Cooa), Дж. Дж. Лі (J. J. Leea), А. Себастьян (A. Sebastiania), Дж. Кимб (J. Kimb) було показано, що Power BI можна використовувати для підтримування програмного забезпечення Інтернет-речей. Power BI візуалізує призначені користувачем параметри, погодні графіки, таблиці чи кругові діаграми, з якими в подальшому можна виконати будь-які маніпуляції в Microsoft Excel.

Серед переваг Power BI в порівнянні з традиційними табличними процесорами можна зазначити:

- інтеграцію таблиць з найбільш відомих баз даних (БД);
- розробку математичної моделі на основі одержаного масиву даних;
- інтегровані компоненти з окремими інтерфейсами для візуалізації масивів даних;
- обробку та аналіз даних з будь-якого пристрою в реальному часі;
- диференційований доступ окремих та груп користувачів хмари;
- можливість роботи як в локальній, так і хмарній версії сервісу;
- прототипом інтерфейсу постає Microsoft Excel;
- можливість об'єднання декількох джерел даних (окремих вибірок);
- сповіщення в реальному часі про внесення змін до масивів опрацьованих даних (під час роботи групи науковців у межах однієї робочої області).

Power BI, насамперед, створювався як комплексний інструмент для бізнес-аналізу, що є інтегратором декількох компонентів, у яких характерною рисою постає візуальний дизайн:

- Power Query (компонент для керування запитом);
- PowerPivot (компонент для масивів даних та побудов моделей);
- Power View (система побудови звітів).

Станом на листопад 2018 року, до ліцензій Office 365 вміщено безкоштовну версію Power BI, яку адміністратор може призначити як окремим користувачам, так і групам користувачів. Проте автоматично новий сервіс не з'явиться в переліку усіх програм. Задля ввімкнення слід в центрі адміністрування обрати Звіти – Використання, або в картці головної сторінки «Звіт про використання». Інтерфейс хмарного сервісу мало в чому відрізняється від локальної версії. Робота в Power BI полягає в створенні робочої області користувача або

декількох робочих областей (рис. 1). При цьому для усіх груп Office 365 автоматично буде створена окрема робоча область (рис. 1).

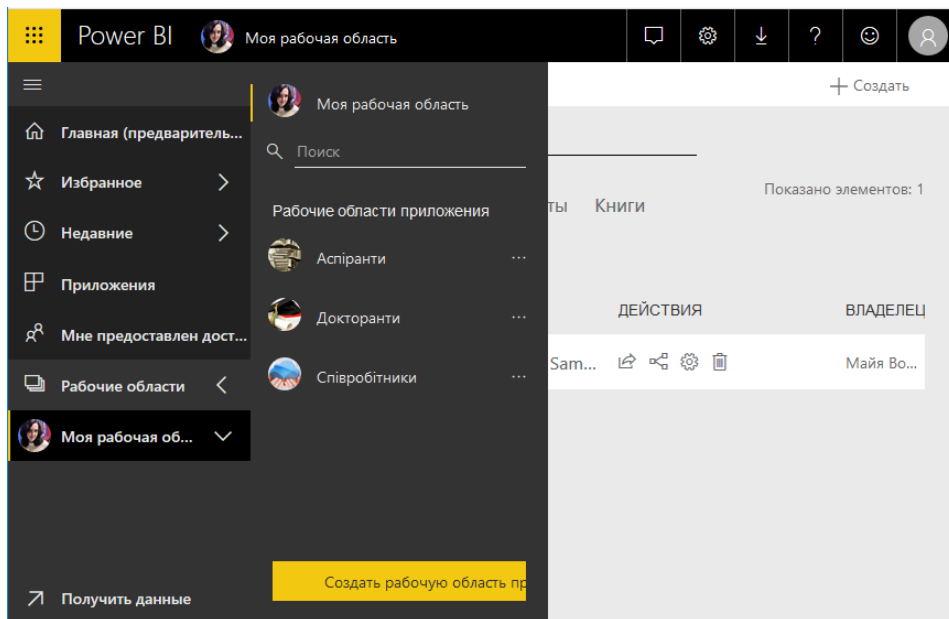


Рис. 1. Список рабочих областей у Power BI

Кінцевим результатом опрацювання вибірки в окремій робочій області постає динамічний звіт. Кожна робоча область складається з панелі моніторингу, звітів, книги та наборів даних. Звіт може бути декілька (що забезпечує динамічність представлення даних). У звіті наявні візуальні елементи, які науковець зможе додавати, змінювати та видаляти. З використанням обраних фільтрів звіт за декілька секунд змінює свою структуру, акцентуючи на обраних показниках (рис. 2). Як приклад було завантажено до робочої області один з шаблонів («Аналіз можливостей – приклад»), запропонованих на початку роботи з Power BI.

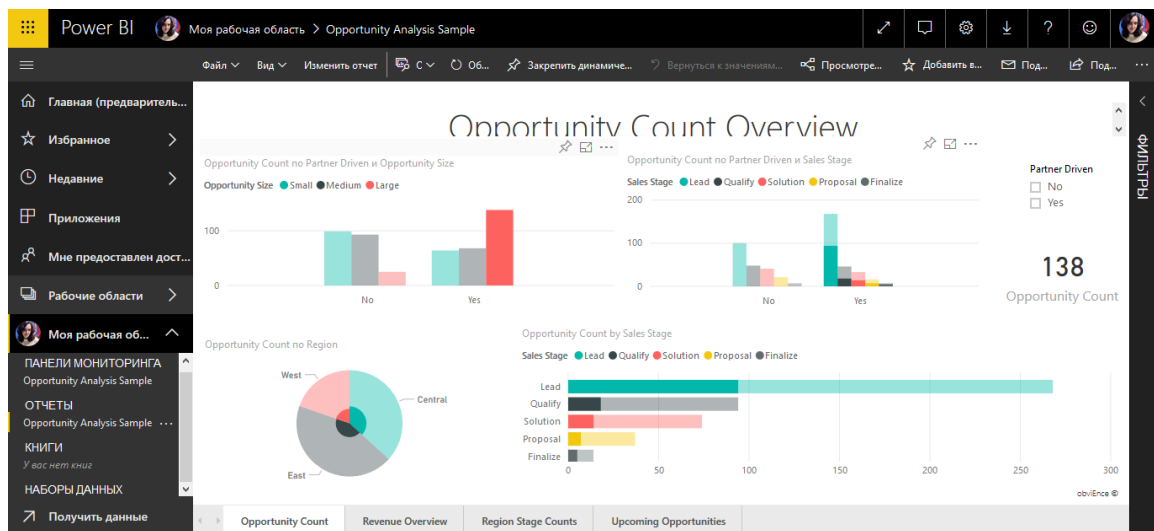


Рис. 2. Шаблон динамічного звіту в Power BI

Станом на листопад 2018 р. існують шість програмних продуктів: Power BI Desktop, Power BI Services (Pro, Premium), Power BI Embedded, Power BI Mobile, Power BI Report Server та шлюзи PBI. При цьому безкоштовними є ліцензії в Power BI Desktop, Power BI Services та Power BI Mobile.

Програмний продукт Power BI Desktop можна встановлювати локально, лише на один пристрій. При цьому наявний інструмент розробника (посилання для завантаження Power BI

Desktop: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/get-started/>). При цьому функціонал Power BI можна використовувати:

- повністю безкоштовно;
- користувач зможе підключити масив даних;
- для розробки статистичного звіту (на основі існуючого масиву даних);
- персоналізовано.

Звіт, створений з використанням Power BI Desktop, зберігається в рбіх-файлі, який інші користувачі зможуть змінювати на інших пристроях. Масив даних, який при цьому попередньо завантажений та проаналізований, буде відкритий для редагування іншим користувачам.

Програмний продукт Power BI Services входить до складу корпоративної хмари Office 365. При цьому [4]:

- до усіх звітів можливо надавати публічний доступ;
- наявна можливість налаштування політики конфіденційності;
- певна кількість ліцензій представлена для окремих співробітників організації / наукової установи;
- кожен звіт можна завантажити у Microsoft Excel;
- звіт, на відміну від традиційних, буде сформовано динамічним;
- увімкнене шифрування інтернет-трафіку.

Оскільки Power BI Services є одним з сервісів Office 365, надавати доступ до звіту значно простіше:

- з використанням загальнодоступного посилання (обмежується однією корпоративною хмарою);
- вбудовувати звіт (окремі графіки, діаграми) до Excel чи Microsoft Power Point;
- вбудовувати звіт на сторінку сайту Sharepoint Office 365;
- створення приватного посилання (аналогічно і в Google Docs);
- на рівні звітів є можливість надавати доступ окремим користувачам (групі користувачів).

Одним з видів ліцензування Power BI Services є Premium, серед переваг якого можна зазначити:

- наявна локальна публікація звіту та в хмарі;
- для установи можлива робота в окремих хмарах (так званих вузлах);
- не обмежена частота автоматичних оновлень;
- створена модель може досягати 10 Гб дискового простору.

Однією з суттєвих переваг можна вважати додаткову кількість ліцензій, що можна призначити не лише користувачам приватної хмари.

Для того, щоб розпочати роботу з даними, збереженими в іншому форматі, слід спочатку їх імпортувати до Power BI, натиснувши кнопку «Получить данные» (рис. 3).

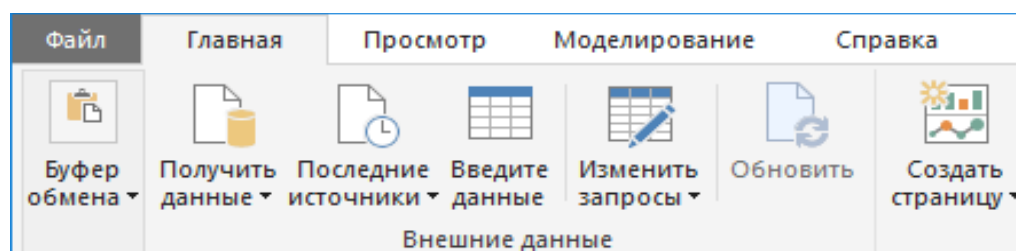


Рис. 3. Імпортування даних до Power BI

Завантажувати дані можна з файлів, баз даних, Azure та веб-служб. Ці категорії представлені відповідними пунктами у вікні «Получить данные» (рис. 4).

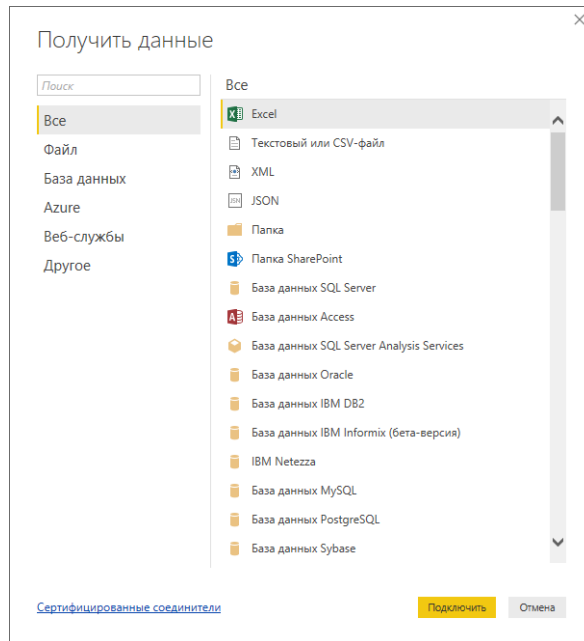


Рис. 4. Вікно форматів та сервісів задля завантаження даних

Крім того, усі одержані дані в подальшому можна пов'язувати між собою. Якщо під час завантаження у вікні «Навігатор» натиснути кнопку «Правка», то можна внести попередні зміни до імпортованого масиву даних (рис. 5).

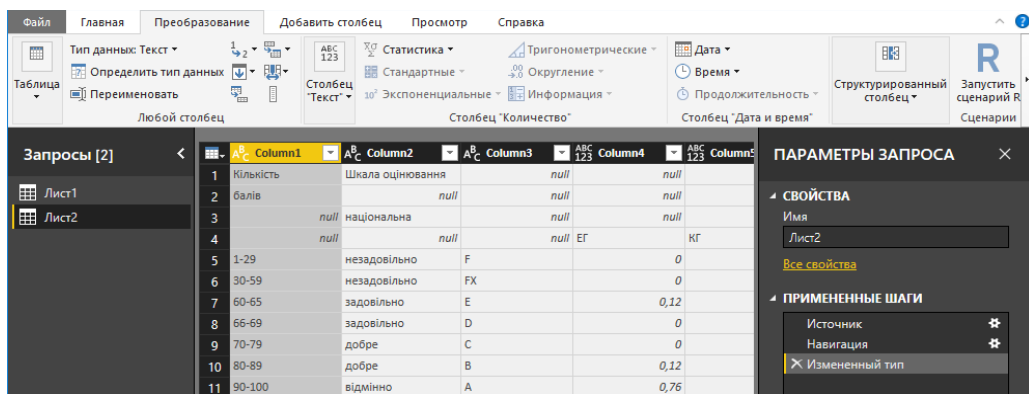


Рис. 5. Вікно редагування масиву даних

У такий спосіб можна об'єднувати декілька таблиць, встановлюючи між ними відповідні зв'язки. Слід звернути увагу що наявний інструмент для створення сценарію R та подальшого його виконання.

### 3. Застосування сервісів хмаро орієнтованого середовища у підтримуванні наукових досліджень.

Хмаро орієнтоване освітньо-наукове середовище було реалізовано в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання під час проведення науково-дослідних робіт і педагогічних експериментів, що проводилися протягом 2012-2017 рр. У науково-освітній процес у цей період починають запроваджуватися хмаро орієнтовані сервіси підтримування відкритої освіти і науки.

Розвиток експериментальної діяльності ІТЗН НАПН України, що забезпечує впровадження практичної частини наукових досліджень в освітній процес, здійснюється у роботі спільних науково-дослідних лабораторій, реалізації наукових проектів всеукраїнського рівня, проведення регіональних та всеукраїнських експериментів та ін.

У 2017 р. була завершена планова науково-дослідна робота «Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу»,

ДР № 0115U002231, керівник теми – М. П. Шишкіна. У процесі здійснення цієї науково-дослідної роботи, а також підготовки до неї було розроблено науково-навчальну хмару наукової установи на базі сервісу *Office 365*, що спочатку формувалася на базі відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти. У наукові дослідження та освітній процес було розроблено і впроваджено низку хмаро орієнтованих компонентів для підтримування спільної діяльності у процесі навчання і наукових досліджень, зокрема на базі сервісу *SageMathCloud* [7], системи *Maxima*, встановленої на віртуальний робочий стіл студента; опрацювання даних із використанням хмарних сервісів *Word*, *Excel*, *Access*, *OneNote*, що входять до складу *Office 365* [18].

Завдяки ширшому залученню у процес наукових досліджень засобів і сервісів науково-освітніх мереж, зокрема хмаро орієнтованих, а також різних типів корпоративних хмарних сервісів вдається досягти позитивних змін у здійсненні цієї діяльності, поліпшенні її якісних і кількісних показників, застосуванні нових форм і моделей її організації, що позитивно впливає як на результати навчання, так і на розвиток наукових досліджень, поліпшення рівня їх організації, підвищення ефективності. Результати експерименту засвідчили, що інтеграція різноманітних хмарних сервісів у процес наукових досліджень, зокрема сервісів пакету *Microsoft Office 365*, є доцільною і методично виправданою [1, 7]. Цей досвід можна використати при розробленні нових хмаро орієнтованих компонентів навчального і наукового призначення на базі цього сервісу, зокрема із використанням і *Power BI*.

У 2018 році Інститут інформаційних технологій та навчальних засобів НАПН України став одним із партнерів міжнародного проекту, в якому важливу роль відіграє вивчення процесів відкритої освіти та науки. Проект відбувається за підтримки Вишеградського фонду (*Visegrad Fund*, <https://www.visegradfund.org/>). Створений для цієї мети консорціум *V4 + Academic Research*, до складу якого входять представники шістьох навчальних закладів зі Словаччини, Угорщини, Чехії, Польщі та України, має вирішити низку питань, пов'язаних з пріоритетними напрямками застосування ІКТ для підтримування регіонального співробітництва в ЄС, зокрема: використання ІКТ пошуку партнерів для виконання програми *Horizon 2020*; цифрових платформ майбутнього; подолання мовних бар'єрів; вдосконалення навчання та розширення масштабів інформатизації освітнього процесу; дослідження та збереження наукової та культурної спадщини та інших. Важливою частиною проекту є вивчення можливостей використання регіональної платформи для інтеграції та розгортання різних типів сервісів для навчання та досліджень, таких як навчальні роботи, сервіси опрацювання різних типів даних, зокрема текстів, та інших. Визначення складу й інтеграція різних сервісів опрацювання даних у межах зазначеної платформи є перспективою подальших досліджень у межах цього проекту.

### **Висновки.**

Застосування хмарних сервісів відкритої науки, зокрема європейських дослідницьких інфраструктур; науково-освітніх мереж; хмарних сервісів збирання, подання й опрацювання даних; а також сервісів Європейської хмари відкритої науки є актуальним і перспективним напрямом розвитку і модернізації освітньо-наукового середовища закладів вищої освіти. Зокрема, в процесі опрацювання даних наукового дослідження можна доцільно використовувати загальнодоступні хмарні сервіси та сервіси корпоративної хмари, до яких відносимо хмарний сервіс *Power BI*, що містить потужний інструментарій опрацювання експериментального масиву даних. Науковець зможе створювати динамічний звіт, попередньо проаналізувавши результати педагогічного експерименту, що значно спрощує процес подання та інтерпретації даних та перевірки висунутої гіпотези. Якщо проаналізувати програмні продукти *Power BI*, можна стверджувати, що для сучасного науковця інструментарію *Power BI Desktop* буде цілком достатньо для опрацювання вибірки експериментальних та контрольних груп по завершенню педагогічного експерименту. Проте під час роботи над груповим проектом краще скористатись хмарним сервісом *Power BI Services*, що вбудовано в *Office 365*.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков, В. Ю., Спірін, О. М. & Шишкіна, М. П. (2015). Корпоративні інформаційні системи підтримування науково-освітньої діяльності на базі хмаро орієнтованих сервісів. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*, 43 (47), ч. 2, 93–121.
2. Биков, В. Ю. & Шишкіна, М. П. (2016). Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*, 2, 30-52.
3. Биков, В. Ю. (2011). Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*, 10, 8-23.
4. Варски, А. & Исмингер, Д. (2018). *Документація Power BI*. Відновлено з <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/>.
5. Попель, М. В. & Шокалюк, С. В. (2011). Програмні засоби навчального моделювання. *Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах, Матеріали Всеукр. наук.-метод. конф. молодих науковців, 17-18 лют. 2011 р.* (С. 364-367). Кривий Ріг: Криворізький держ. пед. ун-т.
6. Попель, М. В. (2017). *Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики* (дис. канд. пед. наук). НАПН України, Ін-т інформ. технологій і засобів навчання, Київ.
7. Шишкіна, М. П. (2015). *Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу* (монографія). Київ: УкрІНТЕІ.
8. Вуков, V. & Shyshkina, M. (2018). The conceptual basis of the university cloud-based learning and research environment formation and development in view of the open science priorities. *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6).
9. Вуков, V. & Shyshkina, M. (2014). *Emerging technologies for personnel training for IT industry in Ukraine, 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), 3-6 Dec. 2014, Dubai* (pp. 945 – 949).
10. European Commission (2013). *Digital science in Horizon 2020* (Concept Paper). Retrieved from [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=2124](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=2124).
11. European Commission (2016). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0178&from=EN>.
12. European Commission (2017). *European Open Science Cloud. New Research & Innovation Opportunities*. Retrieved from [https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc\\_declaration.pdf#view=fit&pagemode=none](https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_declaration.pdf#view=fit&pagemode=none).
13. FOSTER (n.d.). *Fostering the practical implementation of Open Science in Horizon 2020 and beyond. The EU-funded project*. Retrieved from <https://www.fosteropenscience.eu/about>.
14. European Commission (2018). *Implementation Roadmap for the European Science Cloud. Commission Staff Working Document*. Retrieved from [http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/swd\\_2018\\_83\\_f1\\_staff\\_working\\_paper\\_en.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/swd_2018_83_f1_staff_working_paper_en.pdf#view=fit&pagemode=none)
15. Kooa, D. D., Leea, J. J., Sebastiania, A. & Kimb, J. (2016). *An Internet-of-Things (IoT) system development and implementation for bathroom safety enhancement, International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction*. Retrieved from [https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/13994/Koo\\_2016\\_internet.pdf?sequence=1](https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/13994/Koo_2016_internet.pdf?sequence=1).
16. Nosenko Y., Shyshkina, M. & Oleksiuk, V. (2016). *Collaboration between Research Institutions and University Sector Using Cloud-based Environment, Proceedings of the 12th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer* (Vol.1614, pp. 656-671). Retrieved from [http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper\\_84.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper_84.pdf).



17. ERA Portal (2015). Open Science: Policy Brief. Retrieved from <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmF1a3JhaW5lGd4Ojc1Mjk0ZTg1NTA2MmQyNDg>
18. Shyshkina, M. (2017). The General Model of the Cloud-based Learning Environment of Educational Personnel Training. *Teaching and Learning in a Digital World. ICL 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol. 715.
19. Shyshkina, M. (2015). The Hybrid Service Model of Electronic Resources Access in the Cloud-Based Learning Environment. *CEUR Workshop Proceedings*, Vol.1356, 295-310.

#### **REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLATERATED)**

1. Bykov, V., Spirin, O. & Shyshkina, M. (2015). Corporate information systems supporting scientific and educational activities based on cloud-based services. *Problems and prospects of formation of the national humanitarian and technical elite*, 43 (47), Part.2, 93-121.
2. Bykov, V. & Shyshkina, M. (2016). Theoretical and Methodological Principles of the Formation of the Cloud-Based Environment of a Higher Educational Institution. *The theory and practice of social systems management*, 2, 30-52.
3. Bykov, V. (2011). Cloud technology, ICT outsourcing and new functions of ICT departments of educational and scientific institutions. *Information Technologies in Education*, 10, 8-23.
4. Warski, A. & Iseminger, D. (2018). *Power BI Documentation*. Retrieved from <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/>.
5. Popel, M. V. & Shokalyuk, S.V. (2011). Software training modalities. *Innovative information and communication technologies of teaching mathematics, physics, computer science in secondary and higher educational institutions: a collection of scientific works based on the materials of the All-Ukrainian scientific and methodical Conference of Young Scientists, February 17-18, 2011* (pp. 364-367). Kryvyi Rih: Kryvyi Rih State Pedagogical University.
6. Popel, M. V. (2017). *The cloud service SageMathCloud as a tool of mathematics teacher professional competencies formation* (Dissertation of candidate of pedagogical sciences). NAES of Ukraine, Institute of Information Technologies and Learning Tools, Kyiv.
7. Shyshkina, M. P. (2015). *Formation and development of the cloud-oriented educational and scientific environment of a higher educational establishment* (monograph). Kyiv: UkrINTI.
8. Bykov, V. & Shyshkina, M. (2018). The conceptual basis of the university cloud-based learning and research environment formation and development in view of the open science priorities. *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6).
9. Bykov, V. & Shyshkina, M. (2014). *Emerging technologies for personnel training for IT industry in Ukraine, 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), 3-6 Dec. 2014, Dubai* (pp. 945 – 949).
10. European Commission (2013). *Digital science in Horizon 2020* (Concept Paper). Retrieved from [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=2124](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=2124).
11. European Commission (2016). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0178&from=EN>.
12. European Commission (2017). *European Open Science Cloud. New Research & Innovation Opportunities*. Retrieved from [https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc\\_declaration.pdf#view=fit&pagemode=none](https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_declaration.pdf#view=fit&pagemode=none).
13. FOSTER (n.d.). *Fostering the practical implementation of Open Science in Horizon 2020 and beyond. The EU-funded project*. Retrieved from <https://www.fosteropenscience.eu/about>.
14. European Commission (2018). *Implementation Roadmap for the European Science Cloud. Commission Staff Working Document*. Retrieved from [http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/swd\\_2018\\_83\\_f1\\_staff\\_working\\_paper\\_en.pdf#view=fit&pagemode=none](http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/swd_2018_83_f1_staff_working_paper_en.pdf#view=fit&pagemode=none)

15. Kooa, D. D., Leea, J. J., Sebastiania, A. & Kimb, J. (2016). *An Internet-of-Things (IoT) system development and implementation for bathroom safety enhancement, International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction*. Retrieved from [https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/13994/Koo\\_2016\\_internet.pdf?sequence=1](https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/13994/Koo_2016_internet.pdf?sequence=1).
16. Nosenko Y., Shyshkina, M. & Oleksiuk, V. (2016). *Collaboration between Research Institutions and University Sector Using Cloud-based Environment, Proceedings of the 12th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer* (Vol.1614, pp. 656-671). Retrieved from [http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper\\_84.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper_84.pdf).
17. ERA Portal (2015). Open Science: Policy Brief. Retrieved from <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmF1a3JhaW5lGd4Ojc1Mjk0ZTg1NTA2MmQyNDg>
18. Shyshkina, M. (2017). The General Model of the Cloud-based Learning Environment of Educational Personnel Training. *Teaching and Learning in a Digital World. ICL 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol. 715.
19. Shyshkina, M. (2015). The Hybrid Service Model of Electronic Resources Access in the Cloud-Based Learning Environment. *CEUR Workshop Proceedings*, Vol.1356, 295-310.

Стаття надійшла до редакції 01.11.2018.

The article was received 01 November 2018.

**Maria Shyshkina, Maiia Popel**

**Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine**

#### **THE USE OF THE CLOUD-BASED SERVICES OF DATA PROCESSING WITHIN THE SYSTEMS OF OPEN SCIENCE**

The paper analyzes the possibilities and justifies the feasibility of using and introduction of cloud data processing services in the activities of a scientist and a research or educational institution divisions. Objectives of the study: to outline the prospects and modern European trends in the use of cloud services in open science systems; describe possibility of using the Power BI services as a component of Office 365 in the science experiments; analyze existing software products of Power BI; generalize the experience of using the services of a cloud-based environment in the activities of a scientist and educational institution. The object of the study is the way of processing data in open science systems. The subject of the study is: the use of cloud data processing services in supporting the activities of a scientist and a research institution. Research methods: analysis of documentation from the official site Power BI, observation, comparison, conversations with representatives of the company BIJB and of the Center of competence of BI, analysis of existing experience of use, synthesis of the results of scientific and experimental research. In this paper, the features of using Power BI as a tool of Office 365 in comparison with traditional table processors are considered. A comparative analysis of the existing types of software products that can be used in the activities of a scientist research or educational institution division within private clouds is conducted. The possibilities of using the free Desktop Power BI, which will be sufficient to cover the main and intermediate results of a scientist and research or educational institution division are outlined. The feasibility of using and implementing Power BI as a tool of Office 365 is substantiated for the processing of quantitative and qualitative research results. Conclusions and recommendations: Using Desktop Power BI to process the results of an experimental study by a scientist will be quite enough. However, the Desktop Power BI functionality will be quite limited and not sufficiently adaptive to the work of a group of scientists in the research unit.

**Keywords:** Power BI, Office 365, open science, research institutions, researchers, processing of research results, cloud technologies.

УДК 004.415.538:377.1(045)

Іщенко Т.Д., Євстрат'єв С.В.

Державна установа «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта»», Київ, Україна

## ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ У КОЛЕДЖАХ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

DOI: 10.14308/ite000693

У статті розглянуто сучасні методи перевірки якості знань, застосування їх на різних етапах навчання. Проаналізовано думки експертів про переваги і недоліки використання комп'ютерного тестування. Наведено результати незалежного заміру знань студентів коледжів аграрного профілю на платформі LCMS (Learning Content Management Systems) MOODLE як інструменту, який щорічно проводить державна установа «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта». Продемонстровано випадки стало низьких результатів з певних дисциплін порівняно з іншими закладами освіти, запропоновано шляхи диференційованої методичної допомоги із залученням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, наведено принципову схему циклу взаємодії науково-методичного центру інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта» та іншого закладу освіти для підвищення якості освітніх послуг, що надаються. Визначено інструментарій для підвищення рівня якості освітніх послуг, а саме: незалежне комп'ютерне тестування на платформах LCMS, формування комплексу методичної допомоги на основі сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій і аналіз результатів взаємодії закладу освіти і науково-методичного центру інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта». Акцентовано на потребі створення і наповнення сучасними методичними і навчальними матеріалами вітчизняних баз електронних матеріалів для поліпшення якості освітніх послуг в аграрних закладах освіти.

**Ключові слова:** комп'ютерне тестування, незалежний замір знань, рівень освітніх послуг, попередній аналіз результатів, комплекс методичних заходів, відкритий доступ, інституційний репозитарій, інформаційний ресурс, пошук інформації.

**Актуальність.** Використання інформаційно-комунікаційних технологій у педагогічній діяльності відкриває унікальні можливості доступу до навчального матеріалу як для студентів, так і для викладачів. Комп'ютерні технології в навчанні можуть використовуватися не лише як засоби автоматизації навчання і контролю якості підготовки, але і як інструмент підтримки фахівця у своїй професійній діяльності для реалізації нових дидактичних підходів, що актуалізують навчальну діяльність, розширюють світогляд, розвивають корисні практичні навички, використовуючи у навчальній діяльності засоби і методи ІКТ. Особливу увагу слід приділяти сучасним методам перевірки якості знань, адже сьогодні всі розуміють, що таке ЗНО і комп'ютерне тестування. Сам тест є елементом вступних і підсумкових іспитів в освіті майже усіх країн. Тестовий іспит пропонують як елемент під час прийняття на роботу. Отже, саме тестування вже зарекомендувало себе як інструмент швидкої та ефективної перевірки базових знань.

ДУ НМЦ «Агроосвіта» для моніторингу якості освіти щорічно аналізує результати незалежного зрізу знань у розрізі дисциплін. В окремих випадках фіксує низькі результати з



окремих предметів. Слід зауважити, що низький результат було виявлено з різних дисциплін у різних коледжах, що свідчить про валідність застосованих тестових завдань і водночас про, можливо, недостатній рівень надання освітніх послуг, недостатню забезпеченість якісними методичними матеріалами, недостатню матеріально-технічну базу для ефективної організації освітнього процесу. Метою дослідження є вибір та обґрунтування інструментів для визначення якості освітніх послуг, надання диференційованої методичної допомоги для позитивного впливу на освітній процес.

У Законі України «Про освіту» ст.41 «Система забезпечення якості освіти» регламентує системи забезпечення якості освіти:

- система забезпечення якості в закладах освіти (внутрішня система забезпечення якості освіти);
- система зовнішнього забезпечення якості освіти.

Незалежний замір знань, який проводить ДУ НМЦ «Агроосвіта», належить до внутрішньої системи забезпечення якості освіти у ЗВО.

У дослідженні І. Шахіна та О. Ільїної, присвяченому організації контролю якості знань студентів із використанням електронного тестування, зазначено, що контроль – це сама процедура управління навчанням, а тестування – це процедура встановлення факту про рівень володіння навчальним матеріалом у студента. Також у дослідженні зазначено, що більшість переваг електронний контроль знань надає саме викладачам [1].

У дослідженні І. Берези наведено результати застосування комп'ютерного тестування в освітньому процесі медичного факультету студентів 2 курсу з дисципліни фізика у період 2016-2017 н.р, де отримано суперечливі результати. Так, за результатами дослідження, середній бал зменшився з 3,2 до 3,0. На думку дослідників, причиною такої ситуації могло бути два головних фактори: невдало складений тест, велика частка суб'єктивності під час оцінювання знань. На думку дослідників, похибка результатів може коливатися у межах 3-5%, в цьому конкретному дослідженні, за словами фахівців, різниця становила близько 20%. Для виявлення першопричин методистам і викладачам у дослідженні запропоновано проаналізувати отримані результати. Також дослідник дійшов висновку, що комп'ютерне тестування не може у повному обсязі бути альтернативою традиційній формі оцінювання, а лише розширює можливості [2].

У свою чергу, нами було проведено аналогічне дослідження. Ми порівняли результати незалежного заміру знань і результати сесії з дисциплін, що ввійшли у тест. Середній бал, який було отримано під час аналізу традиційного методу, становив 3.6, за результатами комп'ютерного тестування – 3.5. Оперуючи цифрами, які ми отримали, похибка склала 2,8%, що, враховуючи вищезазначений діапазон, є статистично значимим результатом і засвідчує якість створених тестів. Також важливо зазначити, що результати традиційного оцінювання якості знань були остаточні, а незадовільні результати першого складання було виправлено на додатковій пільговій сесії, водночас як комп'ютерне тестування було проведено один раз без можливості перескладання. Коефіцієнт кореляції множини результатів комп'ютерного тестування і традиційної форми оцінювання становив 0.77, що говорить про пряму щільну залежність.

У дослідженні І. Адамова і К. Багрій, присвяченому тестуванню і діагностиці знань студентів, також зазначено, що застосування тесту доцільне в поєднанні з традиційними формами контролю. У висновках зауважено про доцільність використання комп'ютерного тестування не лише як форми поточного контролю, а також як форми підсумкового контролю. Саме підсумковий контроль проводить НМЦ «Агроосвіта» для моніторингу якості освітніх послуг. Далі автори наголосили на можливості своєчасного корегування освітнього процесу і його диференціації, що в цьому випадку принципово важливо. Адже аналіз результатів дає змогу виявити слабкі місця в освітньому процесі, виокремити саме ті дисципліни, якість підготовки з яких потребує уваги з різних причин [3].

Згідно з положенням про незалежний замір знань, розробленим ДУ НМЦ «Агроосвіта» у 2011 році, зріз знань проводять для контролю якості надання освітніх послуг і дотримання галузевих стандартів освіти, проведення аналізу стану системи галузевої освіти та

прогнозування її розвитку. Відповідно до чинних законів «Про освіту» і «Про вищу освіту» ДУ НМЦ «Агроосвіта» проводить незалежний замір знань студентів аграрних коледжів на добровільній основі, реалізуючи роботу внутрішньої системи забезпечення якості освіти.

Слід зауважити, що на сьогодні незалежний замір знань, який проводить НМЦ «Агроосвіта», насамперед, дає змогу оцінити власний рівень освітніх послуг ЗВО порівняно з іншими, адже по завершенні сесії, незалежного заміру, проаналізовані результати і оприлюднює на сайті, для коледжів, технікумів аграрного профілю, за посиланням інформаційно-аналітичний матеріал ([https://1drv.ms/p/s!AkvtMF7siXtk\\_nE14TB3PgVzJPo80](https://1drv.ms/p/s!AkvtMF7siXtk_nE14TB3PgVzJPo80)). Результати заміру знань ЗВО, що брали участь, крім їхнього власного результату наводять і середній по Україні.

ДУ НМЦ «Агроосвіта» постійно працює над оновленням бази питань для проведення незалежного заміру якості знань. Станом на вересень 2018 року сайт НМЦ «Агроосвіта» для тестування <http://smcae.com/> налічує два блоки, в яких сумарно задіяно понад 74000 питань з різних спеціальностей аграрного профілю: «Бакалавр» – 17 спеціальностей, «Молодший спеціаліст» – 23 спеціальності.

Зауважимо, що питанням приділено велику увагу, про що свідчить запровадження різномірних тестових питань у 2014 році. Сьогодні тест налічує 60 питань, переважно із шести профільних предметів. Питання з кожної дисципліни розподілено на три категорії: I – початковий рівень (практичні питання), II – середній рівень, III – складний рівень. Кількісно питання розподілено 40%, 40% і 20% відповідно.

Як зазначала міністр освіти і науки України Л. Гриневич, у багатьох країнах світу зовнішні випробування використовують не лише для оцінювання результатів навчання на різних щаблях у вищій школі, а також для проведення кваліфікаційних іспитів під час отримання професійної кваліфікації. Тести для незалежного оцінювання якості знань з профільних предметів спеціальності розробили групи фахівців, у складі яких – викладачі профільних закладів вищої освіти, та методисти ДУ НМЦ «Агроосвіта».

Свідченням актуальності і визнання незалежного заміру знань, що проводить НМЦ «Агроосвіта», є щорічна добровільна участь аграрних ЗВО. За результатами 2017-18 н.р., онлайн-тестування пройшли здобувачі вищої освіти із 105 закладів вищої освіти, таких як коледжі, технікуми й університети аграрного профілю, з понад 22-х спеціальностей.

Результати незалежного заміру аналізуються і порівнюються з результатами минулих років, такий підхід дає змогу відслідковувати динаміку надання освітніх послуг не тільки в окремо взятих ЗВО, а навіть моніторити результати щодо фахових дисциплін. Таким чином є можливим своєчасно і ефективно надавати рекомендації різного роду для підтримки рівня наданих освітніх послуг. Для прикладу наведемо результати незалежного заміру трьох коледжів аграрного профілю зі спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за останні три роки.

Таблиця №1.

*Хронологія результатів незалежного заміру знань по дисциплінам протягом останніх 3-4 років*

	Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування	Електротехнологія	Електричні машини і апарати	Монтаж електрообладнання і систем керування	Експлуатація і ремонт електротехнічних установок і засобів автоматизації	Електропривод сільськогосподарських машин	Електричне освітлення і опромінення	
Коледж №1	3,62	3,82	3,13	3,67	3,69	3,36	3,44	<b>2018</b>
	3,98	3,73	3,38	3,25	3,40	3,45	3,58	<b>2017</b>
	3,74	3,54	3,28	3,13	3,67	3,70	3,76	<b>2016</b>



	Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування	Електротехнологія	Електричні машини і апарати	Монтаж електрообладнання і систем керування	Експлуатація і ремонт електротехнічних установок і засобів автоматизації	Електропривод сільськогосподарських машин	Електричне освітлення і опромінення	
Коледж №2	3,78	3,70	3,70	3,43	3,61	3,96	3,61	<b>2018</b>
	3,85	3,81	3,00	3,38	3,81	3,81	3,81	<b>2017</b>
	4,26	4,00	3,70	4,04	4,00	4,17	4,04	<b>2016</b>
	4,10	4,14	3,90	3,93	3,62	4,38	4,03	<b>2015</b>
Коледж №3	3,95	4,20	4,41	3,68	3,71	4,20	4,05	<b>2018</b>
	4,05	4,18	4,61	3,45	3,55	3,89	4,05	<b>2017</b>
	3,61	4,34	4,24	3,24	3,98	4,07	4,32	<b>2016</b>
	3,86	3,93	4,21	3,60	3,67	3,84	3,84	<b>2015</b>

За результатами тестування виявлено навчальні дисципліни, рівень підготовки з яких нижчий за інші, також слід зазначити сталість отриманих результатів.

Результат незалежного заміру моделюється з року в рік, що свідчить про сталість освітнього процесу. Такий аналіз яскраво демонструє, з яких дисциплін якість надання освітніх послуг є недостатньою.

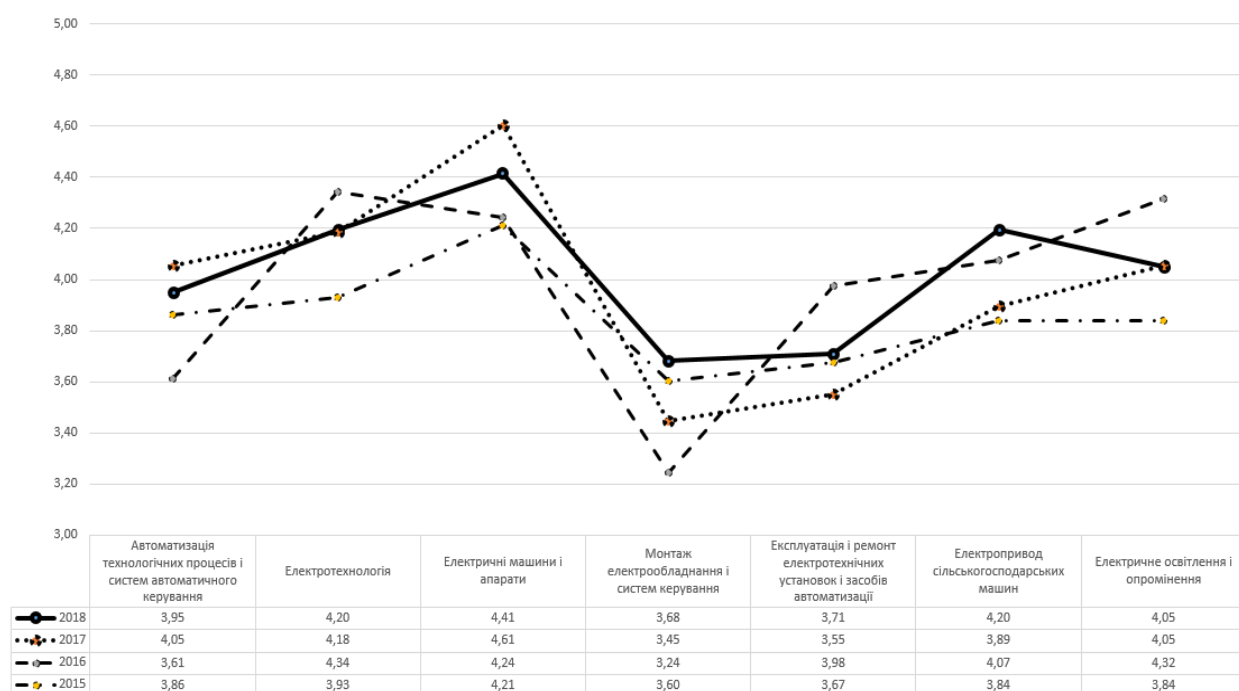


Рис. 1. Середні бали з дисциплін спеціальності «Монтаж електрообладнання і систем керування» протягом 4-х років ЗО №1

Аналіз результатів іншого коледжу підтверджують висновок про якість надання освітніх послуг і демонструють різницю. Так, середній бал за чотири роки з дисципліни «Монтаж електрообладнання і систем керування» в першому випадку становить 3,49, а в другому – 4,21.

Водночас аналіз дисципліни «Електричні машини і апарати» демонструє протилежний результат: у першому випадку – 4,37, а в другому – 3,94.

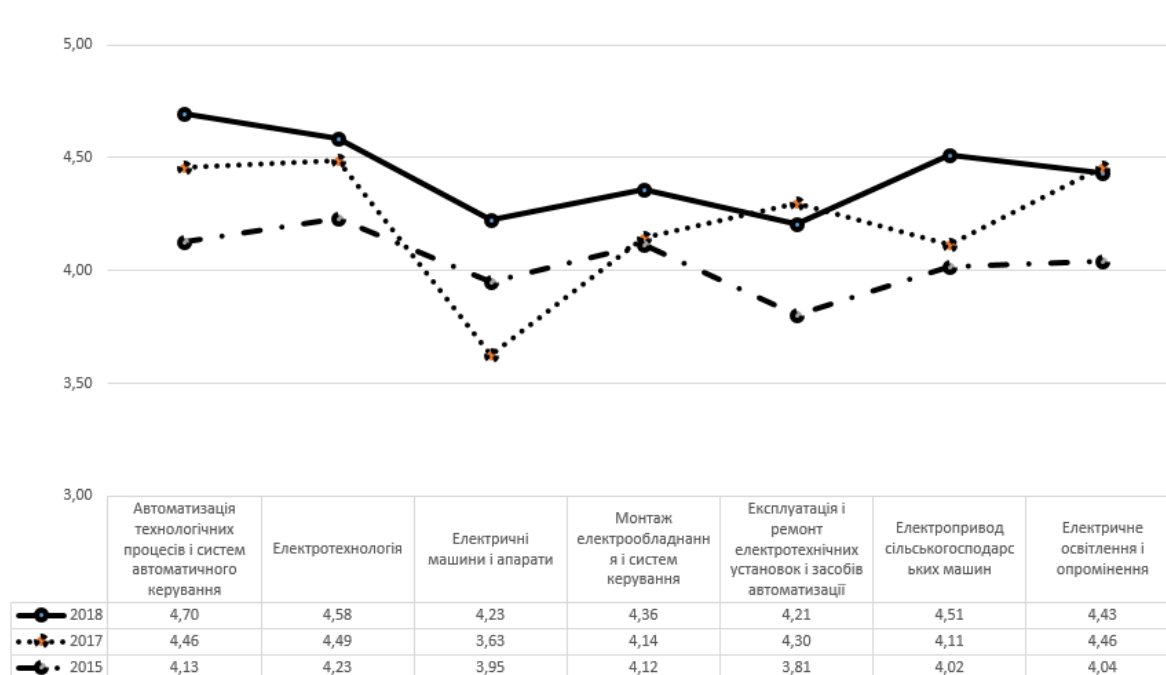


Рис. 2. Середні бали з дисциплін спеціальності «Монтаж електрообладнання і систем керування» протягом 3-х років ЗО №2

Слід зауважити, що незалежний замір знань у різних ЗО показує результат, що, на нашу думку, залежить, переважно, від рівня надаваних освітніх послуг. Це досить добре продемонстровано на графіках вище. Причиною низького рівня знань, на наш погляд, може бути недостатній рівень викладання предмета та матеріально-технічної бази для ефективного освітнього процесу, адже через постійну нестачу фінансування демонстраційний матеріал у більшості закладів освіти застарів.

Зауважимо, що рисунки 1 і 2 демонструють стало низький рівень з певних дисциплін, а рисунок 3 показує хаотичний характер результатів, що в свою чергу виключає проблеми, пов'язані з якістю освітніх послуг.

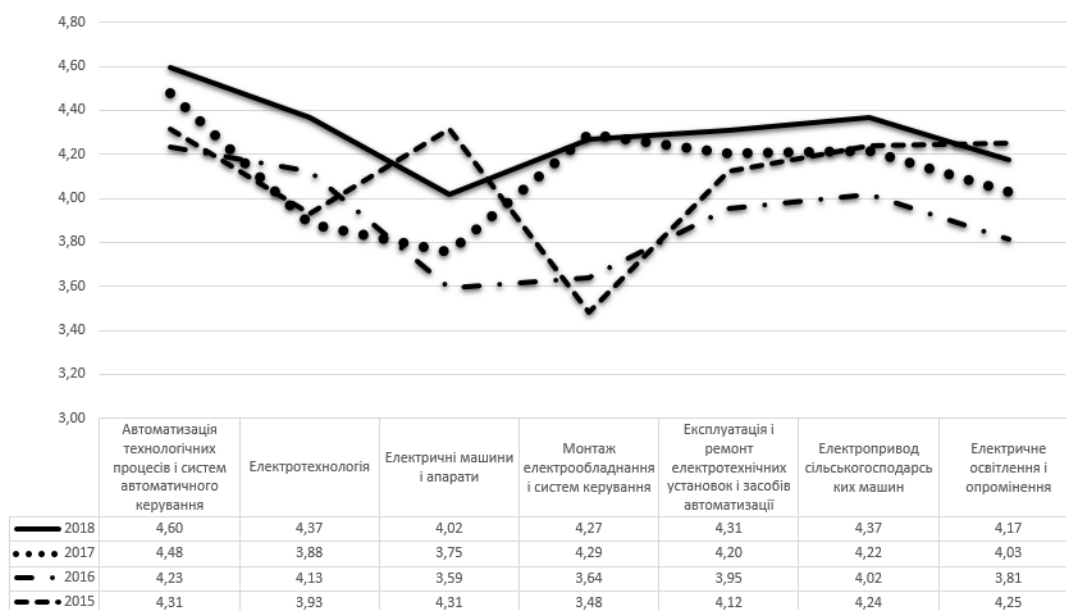


Рис. 3. Середні бали з дисциплін спеціальності «Монтаж електрообладнання і систем керування» протягом 4-х років ЗО №3

Із зазначеного вище слід зауважити, що завданням НМЦ «Агроосвіта», визначеним статутом, є організація та проведення моніторингу якості підготовки кадрів аграрного

профілю. Тому проаналізовано результати незалежного заміру знань та виявлено, що певні дисципліни викладають в ЗВО, зі стало низькими показниками якості.

Логічним продовженням моніторингу якості підготовки є постійна допомога різного роду і створення сучасних методичних матеріалів із залученням творчих авторських колективів викладачів і методистів вищої категорії, щорічні конкурси методичних розробок і таке ін.

Особливу увагу слід приділити формам допомоги, що постійно надають на базі НМЦ «Агроосвіта». Так, у 2018 було проведено 29 заходів, зокрема 3 міжнародні конференції, 19 семінарів, 7 тренінгів (<http://www.agroosvita.com/node/6725>). Щорічно на базі НМЦ проводять засідання методичних комісій Міністерства освіти і науки України. Створено медіатеку електронних засобів навчання <http://nmcbook.com.ua>, де розміщено сучасні електронні підручники з 11 спеціальностей, загалом на сайті представлено 48 сучасних електронних посібників і 191 підручник у форматі pdf.



Рис. 4. Принципова схема співпраці НМЦ «Агроосвіта» і закладів освіти – це цикл із п'яти елементів, ключовим елементом якого є незалежний замір якості знань

«Незалежний замір знань» – база даних тестових завдань створена на платформі CLMS (Cambridge Learning Management System), у нашому випадку Moodle. Комп'ютерні тести розроблено за участю методистів НМЦ «Агроосвіта» і викладачів закладів освіти згідно з навчальними планами.

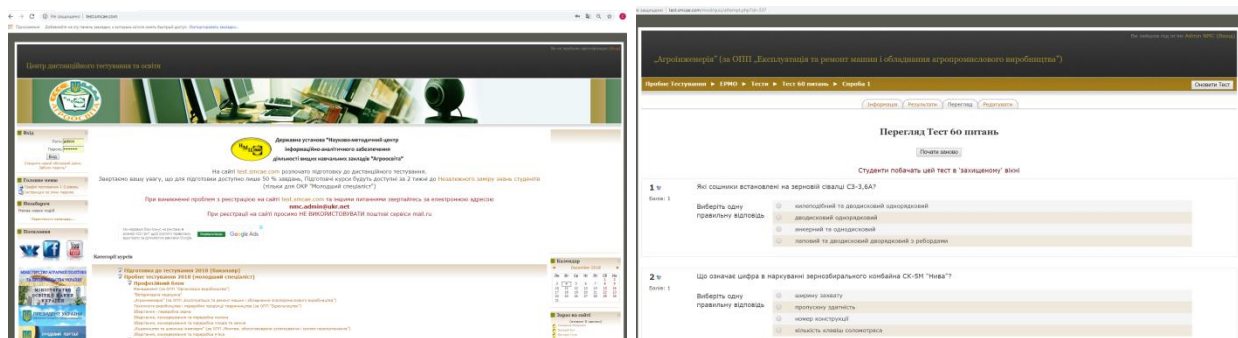


Рис. 5. Вікно сайту для проходження незалежного зрізу знань (ліворуч), вікно тесту (праворуч) (<http://test.smcae.com/> і <http://smcae.com/>)



«**Попредметний аналіз результатів**» – до кожного тесту у певній пропорції входять питання шести-семи профільних дисциплін різного рівня складності. Платформа Moodle має власні можливості для опрацювання результатів тесту, проте аналіз Moodle спрямований на визначення якості тестових завдань, тому його потрібно доповнювати іншими пакетами статистичного аналізу. Такий аналіз показує рівень підготовки здобувачів освіти з окремих дисциплін і дає уявлення про необхідність надання комплексу методичної допомоги (Рис. 1, 2 і табл. 1).

«**Формування комплексу методичної допомоги, використовуючи електронні ресурси НМЦ «Агроосвіта»**» – до комплексу методичної допомоги входять сучасні засоби навчання, створені і розміщені на електронних ресурсах НМЦ «Агроосвіта» у вільному доступі, до них входять: електронні підручники, електронні книги, електронні версії навчальних посібників і підручників, навчальне відео та відеолекції, освітні періодичні видання в електронному вигляді з активними посиланнями.

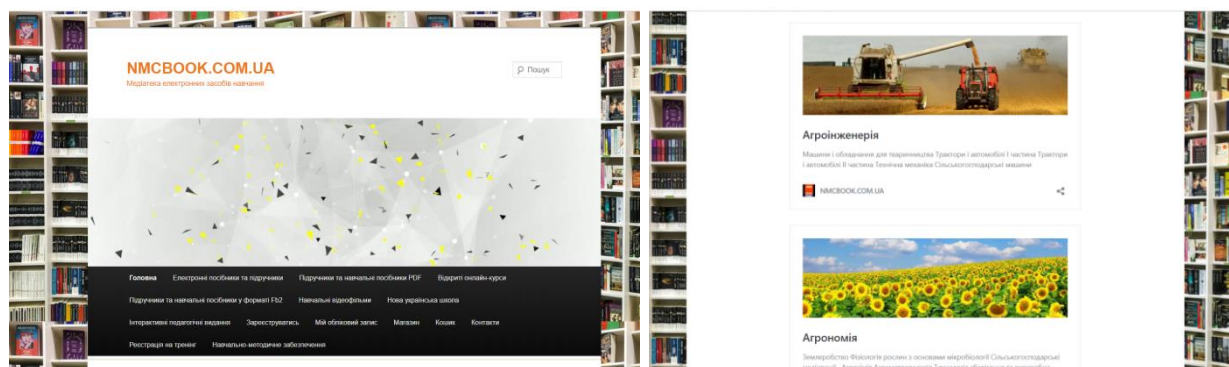


Рис. 6. Вікно сайту «Медіатека» (<http://nmcbook.com.ua/>)

«**Впровадження рекомендацій у закладі освіти**» – комплекс організаційних заходів у закладі освіти із забезпечення процесу вивчення дисциплін навчального плану з використанням сформованих рекомендацій НМЦ «Агроосвіта».

«**Контроль використання та аналіз ефективності**» – моніторинг використання ресурсів і сервісів НМЦ під час вивчення навчальних дисциплін у закладах освіти, висновки про ефективність використання.

Сучасний здобувач освіти потребує створення електронного освітнього середовища для роботи над вивченням теоретичного матеріалу, виконання практичних робіт. Про це свідчить проведене опитування в трьох коледжах аграрного профілю. Воно було анонімним і ставило за мету визначення питань, пов'язаних з вибором спеціальності, ставлення до сучасних форм навчання, формування уявлення про сучасного здобувача вищої освіти коледжу, його навчальні потреби, можливості коледжів забезпечити ці потреби. У перспективі дослідження після аналізу має стати основою формування стратегії подальшої роботи НМЦ «Агроосвіта».

В анкетуванні брали участь 340 здобувачів вищої освіти різного віку. На питання «У Вашому навчальному закладі під час навчального процесу використовують комп'ютерні інформаційні ресурси, такі як електронні бібліотеки, репозитарії, комп'ютерні навчальні платформи і т.ін.?» відповідь «Так» набрала 74%, що свідчить про поширення сучасних комп'ютерних технологій в освіті. Наступним питанням було запропоновано вибрати форми викладання навчального матеріалу, , що, на думку здобувачів вищої освіти, сприяють його засвоєнню: навчальні презентації – 21%; відеоролики – 19%; електронні посібники – 13%; комп'ютерне тестування – 12%; тренінги – 10%. Отже, із заявлених 10-ти пунктів сучасні форми викладання навчального матеріалу виявилися ефективними для 75% опитаних. Підтвердили результат і наступні питання: визначити найефективніший метод підготовки – 52% опитаних обрали пункт «З використанням інформаційно-комунікаційних технологій», «Чи використовуєте ІКТ під час підготовки?» – 47% «Так, постійно». Тому вважаємо за потрібне наголосити на важливості розвитку і впровадження сучасних ІКТ в освітній процес. Як приклад, за даними сайту <http://www.opendoar.org> станом на жовтень 2018 року в Україні

діють 78 електронних репозитаріїв з вільним доступом, у Польщі 95 електронних репозитаріїв. Різниця у кількості відносно невелика, але з позиції наповненості різниця стає очевидною. Так, сумарно 78 українських репозитаріїв налічують близько 1 652 000 розміщених публікацій, водночас як у Польщі таку кількість публікацій розміщено лише в 40 репозитаріях, різниця наповнення більш як у 2 рази, отже, забезпечення освітнього процесу електронними навчальними ресурсами все ж недостатнє, незважаючи на активний розвиток протягом останнього десятиліття [5].

Як результат, можна стверджувати, що сучасний здобувач вищої освіти має бажання і технічні можливості для використання ІКТ у процесі навчання. Зміна формату надання освітніх послуг вже відбулася з боку як здобувача вищої освіти, так і переважної більшості викладачів, але слід зазначити, що існують певні невідповідності.

Наведемо найбільш імовірні причини існування невідповідностей:

- Неготовність викладачів використовувати сучасні ІКТ в освітньому процесі.
- Невідповідність методичного забезпечення закладу освіти сучасним освітнім тенденціям.
- Недостатня матеріальна база закладу освіти для реалізації сучасних методичних підходів у навчанні.
- Збільшення частини навчального матеріалу, що винесено на самостійне опрацювання без належної інформаційної підтримки.

Завдання, що сьогодні ставить перед собою НМЦ «Агроосвіта», – це, по-перше, допомога і, по-друге, контроль. Тому сьогодні «Агроосвіта» активно розвиває базу мультимедійних навчальних матеріалів, долучаючи до їх створення талановитих викладачів. Сайти <http://nmcbook.com.ua/> «Медіатека електронних засобів навчання» щотижня поповнюють нові навчальні матеріали, такі як навчальне відео, курси відеолекцій, сучасні електронні підручники основних спеціальностей аграрного профілю: агроінженерія, агрономія, ветеринарна медицина та ін.

#### **Висновок.**

На основі вище викладеного зроблено висновки про необхідність використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, електронних інформаційних ресурсів для поліпшення надання освітніх послуг в аграрних ЗО. Запровадження таких незалежних інструментів, як замір якості знань, комплекс методичної допомоги, аналіз результатів взаємодії – шлях до реального підвищення якості освітніх послуг. Необов'язково, щоб незалежний замір мав зовнішній характер, важливо, щоб була можливість побачити, який елемент навчання потребує особливої уваги, порівнюючи власний результат із середніми показниками інших ЗО.

Недостатній рівень методичного забезпечення дисциплін є підставою використовувати сучасний методичний матеріал, передовий досвід створення і впровадження сучасних засобів навчання, що може запропонувати державна установа «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта». Слід зазначити, що результати закладів освіти, які співпрацюють з «Агроосвітою», беруть участь у незалежному замірі знань, направляють своїх викладачів на семінари, тренінги, підвищення кваліфікацій використовують методичні матеріали, представлені на сайтах установи, мають тенденцію до підвищення якості освітніх послуг. Свідченням є участь студентів цих коледжів у численних наукових проектах і конкурсах, що видно з наведених графіків на рисунках 1, 2, 3.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Шахіна, І. Ю. & Ільїна, О. І. (2016). Організація контролю якості знань студентів із використанням електронного тестування. *Фізико-математична освіта*, 4, 152-157. Відновлено з [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo\\_2016\\_4\\_34](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2016_4_34).

2. Береза, І. С. (2017). Впровадження технології комп'ютерного тестування для оцінювання знань студентів ВНЗ. *Педагогіка вищої та середньої школи*, 1, 3-12. Відновлено з [http://nbuv.gov.ua/UJRN/PVSSh\\_2017\\_1\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/PVSSh_2017_1_3).
3. Адамова, І. & Багрій, К. (2012). Тестування як форма контролю та діагностики знань студентів. *Витоки педагогічної майстерності*, 9, 3-6. Відновлено з [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/vpm\\_2012\\_9\\_28.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/vpm_2012_9_28.pdf).
4. Мулявка, В. (2015). *Чи варто ідеалізувати ЗНО?* Відновлено з <https://commons.com.ua/uk/chi-varto-idealizuvati-zno/>.
5. Євстрат'єв, С. В. (2018). Електронні освітні ресурси як інструмент актуалізації освітньої діяльності. *АгроТерра: освіта, наука та бізнес*, 1, 28-32.
6. ГО Центр міжнародних проєктів «Євроосвіта» (2011). *ЗНО в Україні (історична довідка)*. Відновлено з <http://euroosvita.net/?category=17&id=1128>.
7. Тарченко, Н. (2018). «Вивчити – здати – забути» – коло, у якому живуть тисячі українських школярів та ніяк не можуть із нього вийти. Відновлено з <https://life.pravda.com.ua/columns/2018/06/7/231445/>.<https://life.pravda.com.ua/columns/2018/06/7/231445/>.
8. Освітній портал (2013). *Освіта: перспективи розвитку ЗНО*. Відновлено з <http://www.osvita.org.ua/articles/1589.html>.

#### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Shakhina, I. & Ilyina, O. (2016). Organization of quality control of students knowledge using electronic testing. *Physico-mathematical education*, 4, 152-157. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo\\_2016\\_4\\_34](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2016_4_34).
2. Bereza, I. S. (2017). Implementation of computer-based testing technology for assessing students knowledge at HEIs. *Pedagogy of higher and secondary schools*, 1, 3-12. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/PVSSh\\_2017\\_1\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/PVSSh_2017_1_3).
3. Adamova, I. & Bahriy, K. (2012). Testing as a form of control and diagnostics of student knowledge. *Origin of pedagogical skills*, 9, 3-6. Retrieved from [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/vpm\\_2012\\_9\\_28.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/vpm_2012_9_28.pdf).
4. Mulyavka, V. (2015). *Whether to idealize independent external evaluation?* Retrieved from <https://commons.com.ua/uk/chi-varto-idealizuvati-zno/>.
5. Yevstratyev, S. V. (2018). Electronic educational resources as a tool for updating educational activities. *AgroTerra*, 1, 28-32.
6. NGO Center for international projects “Euroosvita” (2011) *Independent external evaluation in Ukraine (historical background)*. Retrieved from <http://euroosvita.net/?category=17&id=1128>.
7. Tarchenko, N. (2018). “To learn – to pass – to forget” is a circle in which thousands of Ukrainian students live and can not leave. Retrieved from <https://life.pravda.com.ua/columns/2018/06/7/231445/>.<https://life.pravda.com.ua/columns/2018/06/7/231445/>.
8. Educational portal (2013). *Education: prospects for development of Independent external evaluation*. Retrieved from <http://www.osvita.org.ua/articles/1589.html>.

Стаття надійшла до редакції 25.02.2019

The article was received 25 February 2019.

**Tetiana Ishchenko, Serhii Yevstratyev**

**State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science”**

**TOOLS FOR INCREASING THE QUALITY OF EDUCATIONAL SERVICES IN AGRARIA COLLEGES**

In the paper the modern methods of knowledge quality assurance, its application at different stages of training are considered. The opinions of experts about the advantages and disadvantages of using computer-based testing are analyzed. The results of the independent measurement of knowledge of agrarian college students on the platform LCMS MOODLE is presented. This measurement is annually conducted by the State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science”. It is indicated regularities found in the subject analysis of the results of individual educational institutions. The cases of constantly low results in certain disciplines in comparison with other educational institutions are shown, ways of differentiated methodical support with the use of modern ICTs are suggested, the basic way of cooperation between State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science” and the educational institution for improving the quality of provided educational services is given. The tools for improving the quality of educational services is determined: independent computer-based testing on LCMS platforms, formation of a methodological comprehensive assistance on the basis of modern ICT tools and analysis of the results of the interaction between the educational institution and State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science”. The emphasis is on the necessity to create and replenish modern methodological and teaching materials of national electronic databases.

**Key words:** computer-based testing, independent measurement of knowledge, level of educational services, subject analysis of results, a set of methodical measures, open access, institutional repository, information resource, information search.

УДК 378.016:004

Бондаренко Т.В.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,  
Умань, Україна

## **ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ QR-КОДІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ**

DOI: 10.14308/ite000694

*Технологія створення та розпізнавання QR-кодів отримала широке застосування у вітчизняному бізнесі, маркетинговій галузі, в соціальних проектах, а також стала інноваційним інструментарієм поширення та отримання інформації в освітньому середовищі. У статті проаналізовано ступінь вивченості QR-кодів у науковій літературі, виявлено історичні особливості, галузі використання, висвітлено зміст кодування інформації, відзначено різницю між статичною та динамічною подачею вихідних даних, розглянуто форми організації навчальної діяльності за допомогою двовимірних штрихових кодів, а також описано та подано приклади застосування цього інструменту в освітньому процесі викладачами закладів вищої освіти.*

*Під час проведення опитування встановлено, що студенти мають досвід використання QR-кодів у банківській чи туристичній сфері, в якості реалізації можливості отримати вичерпну інформацію про товари та послуги. На жаль, у освітній діяльності застосовували QR-коди лише 9% опитаних. Педагогічна мета використання технології QR-кодів визначається можливістю реалізації інтенсивних форм та методів професійного навчання, підвищення мотивації освітньої діяльності за рахунок застосування сучасних засобів зчитування, опрацювання, відтворення інформації, підвищення рівня теоретичних основ сприйняття даних, формування умінь реалізовувати різноманітні форми самостійної діяльності зі збору та обробки необхідного контенту.*

*У процесі педагогічного експерименту, що проводився серед студентів напряму підготовки «014.09 Середня освіта. Інформатика» Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, встановлено, що технологія використання QR-кодів має достатній потенціал для активізації навчальної діяльності, дозволяючи підвищити рівень фахових компетентностей майбутнього учителя інформатики, забезпечуючи ефективність і якість навчального процесу.*

**Ключові слова:** QR-код, QR, технологія використання QR-кодів, технології створення та розпізнавання QR-кодів, мобільне навчання, двовимірні штрихові коди.

**Постановка проблеми.** У звіті «Digital in 2018», що представило міжнародне агентство «We are social» [1], йдеться про те, що в Україні проживає 44,12 млн. осіб (за даними Державної служби статистики чисельність населення України без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та зони проведення АТО на період 1 січня 2018 року складає 42,38 млн. чоловік [2]). З них 25,59 млн. користуються Інтернетом, що становить 58% населення країни. Згідно зі статистикою аналітичного агентства, мобільним Інтернетом користуються 18,7 млн. українців, а це 42% населення (рис. 1). Разом з поширенням мобільних пристроїв росте й обсяг використання мобільного Інтернету. Свої дані щодо кількості користувачів та профілю аудиторії представило Агентство мобільного маркетингу «LEAD9» за участю Київського Міжнародного Інституту Соціології



Бондаренко Т.В.



(КМІС) [3]. З'ясовано, що 85% українців у віці 18-30 років користуються смартфонами з сенсорними екранами. Порівняно з попередніми роками, частка проникнення цих пристроїв в Україні за останні два роки зросла на 26%. На думку представників LEAD9, така ситуація пояснюється появою швидкісного цифрового зв'язку, насиченням ринку доступними моделями смартфонів з дружньою інфраструктурою та можливостями швидкої навігації.

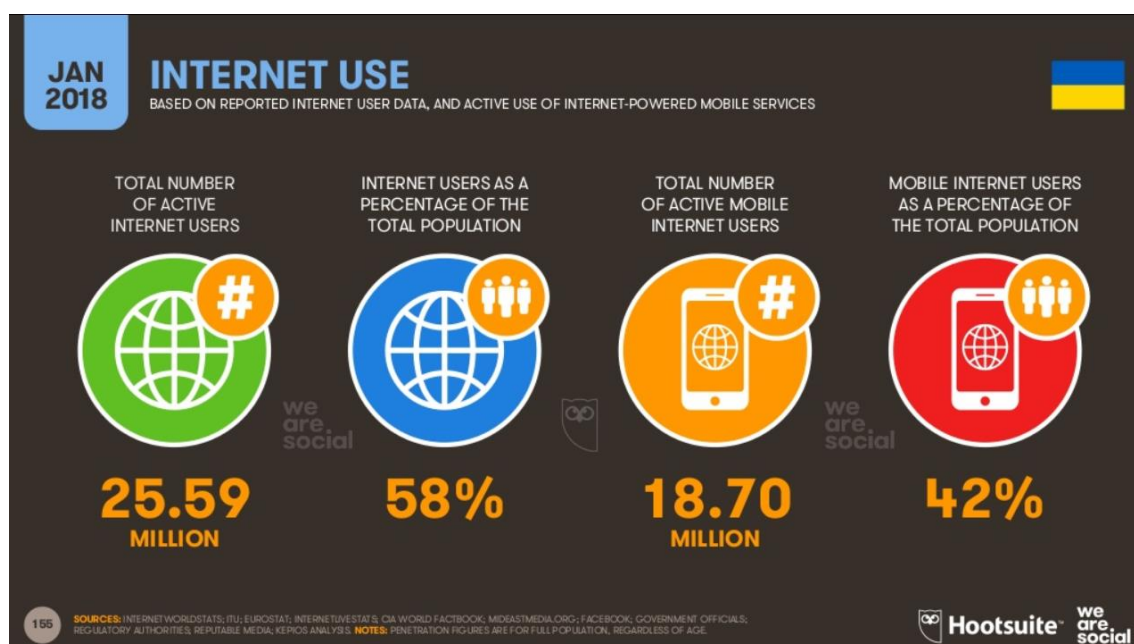


Рис. 1. Статистичні дані користування Інтернетом, соціальними медіа та мобільними пристроями в Україні станом на 2018 рік

Статистичні дані наведених досліджень дозволяють з упевненістю констатувати високий потенціал розвитку мобільного зв'язку і, як наслідок, прогнозувати популярність мобільного навчання. Уже сьогодні змінюється алгоритм споживчої поведінки молодих людей, які навчаються. Все активніше вони самостійно формують власну траєкторію освіти, використовуючи мобільний Інтернет як додаткове джерело для навчання та самоосвіти. Динамічність, інтенсивність мережі Інтернет та її використання у повсякденній діяльності зобов'язує педагогів підтримати рішення щодо впровадження і застосування мобільних технологій для задоволення інтерактивних, освітніх потреб сучасної молоді.

На думку Г. В. Ткачук [4], мобільне навчання – це нова, сучасна модель організації навчального процесу, що характеризується такими складовими: навчально-методична підтримка вивчення дисциплін; мобільно-орієнтоване середовище для розміщення навчальних ресурсів; педагогічні кадри, які здійснили підготовку у сфері використання мобільних технологій і знають методику мобільного навчання; технічне та програмне забезпечення. Кожна складова є невід'ємним елементом ефективного використання мобільних пристроїв у навчальному процесі та є предметом активного обговорення в науковій спільноті.

Акцентуємо нашу увагу на останній складовій – на технічному та програмному забезпеченні. Один із можливих варіантів використання цієї складової, а саме використання програм для сканування двовимірних штрихових кодів, пропонується у цій статті. Технологія QR-кодів дозволяє відтворити мультимедійну інформацію на екрані комп'ютера для інтегративної, інноваційної освітньої діяльності учасників освітнього процесу. Педагогічна мета використання технології QR-кодів визначається можливостями реалізації інтенсивних форм та методів професійного навчання, підвищення мотивації освітньої діяльності за рахунок застосування сучасних засобів зчитування, опрацювання, відтворення інформації, підвищення рівня теоретичних основ сприйняття даних, формування умінь реалізовувати різноманітні форми самостійної діяльності зі збору та обробки необхідного контенту.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Інтеграція мобільних технологій у освітню діяльність може докорінно модернізувати освітній процес. Під час вивчення наукової літератури ми з'ясували, що окремих робіт, присвячених проблемам педагогічного використання QR-кодів в освітній діяльності, на даний момент не дуже багато. Цікавою для нас є праця Х. О. Засадної, в якій детально описано структуру, алгоритм двійкового кодування та розпізнавання, за якими, власне, відбувається сканування та розпізнавання двовимірних штрихових кодів [5]. Можливості використання QR-кодів з метою довідкового характеру, зокрема під час ефективної самостійної діяльності студентів, досліджували такі науковці, як: С. Шаповал, Р. Романенко, Н. Форостяна [6]. Науковець О. С. Воронкін запропонував використовувати QR-коди у закладах вищої освіти як мітки на частинах механізмів, електричних схемах, анатомічних об'єктах, на обкладинках навчально-методичної літератури, в системі каталогів бібліотеки, для розміщення розкладу занять, для ідентифікації студентів у віртуальному навчальному кабінеті, для використання в контрольних завданнях, для візитівок, портфоліо тощо [7].

Використання QR-кодів пов'язане з низкою проблем, що слід враховувати під час впровадження цієї технології в освітній процес. Так, дослідниця Ю. В. Єчкало [8] виокремлює їх переваги та недоліки.

**Переваги:** зберігання великих обсягів цифрових та текстових даних будь-якою мовою; швидкість створення QR-коду за допомогою програмних засобів; висока здатність до розпізнавання, причому друкарський розмір коду може бути дуже малим; можливість зчитування в будь-якому напрямку; для розміщення підходить практично будь-яка поверхня; стійкість до пошкоджень (зчитування при ушкодженні коду до 30%).

**Недоліки:** відносно висока вартість мобільного Інтернету; низький рівень поінформованості про технології QR-кодування; технічні неполадки.

Особливу цінність для нашого дослідження мають наукові доробки зарубіжних науковців Seda Demir, Ramazan Kaynaka, Kadir Alpaslan Demir [9], які дослідили рівень базового використання та наміри студентів застосовувати QR-коди в майбутній навчальній діяльності.

Такі автори, як С. Sanchez-Azqueta, S. Celma, С. Aldea, С. Gimeno, Е. Cascarosa [10] запропонували поєднувати цифрову та фізичну інформацію в реальному часі за допомогою QR-кодів та довели їхню ефективність під час застосування на практичних заняттях у лабораторії електроніки. Науковці стверджують, що в умовах змішаного навчання використання мультимедійних ресурсів і віртуальних середовищ забезпечить ефективну педагогічну практику досягнення високих результатів якості освітньої діяльності.

Як правило, вітчизняні та зарубіжні науковці описують QR-коди в контексті використання різних мобільних технологій та розглядають їх як допоміжний засіб трансляції освітньої послуги. У той же час невирішеними залишаються питання стосовно їх ефективності та використання як потенційного джерела забезпечення якісної освіти студентської молоді.

**Тому мета нашої статті** – проаналізувати сучасний стан та перспективи використання технології створення та розпізнавання QR-кодів, експериментально перевірити ефективність і доцільність їх застосування у процесі формування фахових компетентностей майбутніх учителів інформатики.

**Виклад основного матеріалу.** Як науковий термін QR-код не має свого офіційного трактування. Це абревіатура, що перекладається з англійської як «quick response» – швидкий відгук. Тобто QR-код означає певний оптичний маркер, що містить дані про об'єкт, до якого він прив'язаний. Як правило, робота користувача з QR-кодом носить характер короточасних сеансів взаємодії, під час яких відбувається певне перенаправлення на зчитування електронної інформації, що можна відтворити у форматі звукових, текстових, відео чи графічних файлів.

Історія QR кодів розпочалася у 1994 році. Велика японська машинобудівна корпорація Denso-Wave, що спеціалізується на виробництві автомобільних комплектуючих, застосувала їх для маркування своєї продукції та зареєструвала як товарний знак. Технологія кодування є відкритою для публічного використання і тому QR-код стає популярним не лише в Японії, а й

у країнах Азії, Європи та Північної Америки. У Японії QR-коди наносяться практично на всі товари, що продаються в крамницях, їх розміщують на одязі літніх людей для ідентифікації особистості, вони почали з'являтися навіть на кам'яних надгробках [11].

Технологія QR-кодів отримала широке застосування у вітчизняному бізнесі, маркетинговій галузі, в соціальних проектах. Так, можна відзначити сплеск використання QR-кодів у галузі туризму. У Києві та Львові маркують у такий спосіб визначні пам'ятні місця. Приватбанк використовує QR-коди у комерційних цілях для проведення різноманітних платежів. Мережа ресторанів McDonald's реалізовує QR-код у своїй бізнес-практиці для підвищення лояльності клієнтів та у плануванні маркетингових подій.

Для того щоб розпочати використовувати QR-код, користувачу необхідно завантажити з «Play market», «App Store» чи з магазину Windows на мобільний телефон будь-який безкоштовний додаток для зчитування QR-кодів. Найбільш поширеними додатками для розшифрування є такі: QR Barcode Scanner, QR-droid, QR Reader, Lightning QRcode Scanner та багато інших. Деякі месенджери, наприклад Viber, мають уже вбудований QR-рідер, тому користувачам не обов'язково завантажувати окремий додаток для читання QR-кодів. Для запуску цієї функції достатньо відкрити меню Viber та вибрати функцію «QR-код».

Як правило, кодують такі дані (рис. 2): номер телефону, геолокацію, візитну картку, електронну адресу, календар, url-адресу, текст, sms, wi-fi мережу тощо.

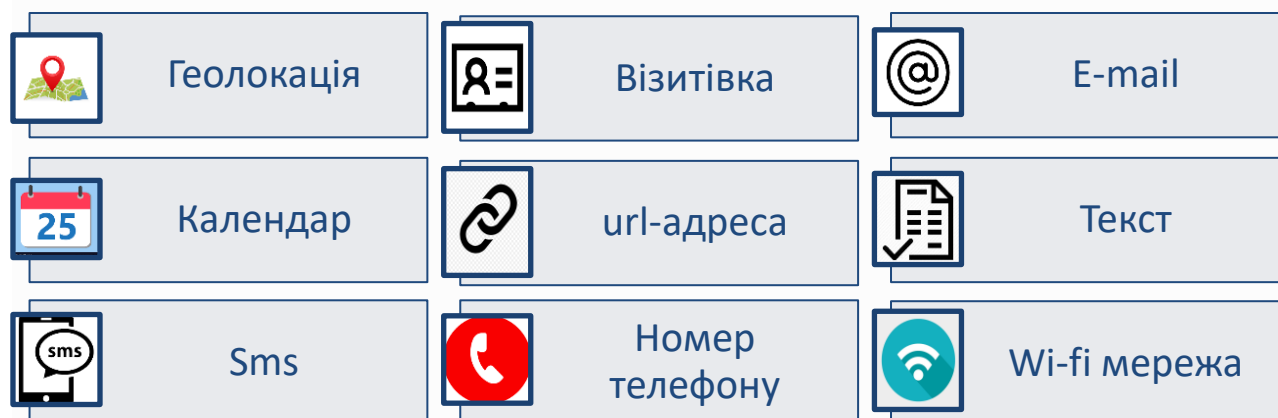


Рис. 2. Типи вмісту QR-кодів

Залежно від типу вихідних даних, QR-коди поділяються на статичні та динамічні. Вміст статичних QR-кодів не може бути змінним, адже саме таку інформацію вказали автори під час його генерування. У динамічних кодах дані, що відображаються при скануванні, за необхідності, можуть бути змінені. Вони призначені для відображення інформації, що час від часу оновлюється. Така дія виправдана тим, що закодоване повідомлення має бути завжди актуальними, а його вміст більш захищеним.

Можливості застосування QR-кодів досить широкі: завдяки використанню камери зчитування та спеціального пасивного візуального маркера відбувається певний інтерактивний обмін інформацією задля істотного розширення горизонтів продуктивного опрацювання матеріалу, доповнення відомостей чи поліпшення їх сприйняття. Двовимірні штрихові коди використовуються в освітньому процесі на різних етапах вивчення, пояснення, узагальнення, систематизації або перевірки матеріалу, під час оцінювання навчальних досягнень студентів тощо. Під час такої роботи можуть поєднуватися традиційні та інтерактивні форми організації навчальної діяльності. Доцільно зауважити, що робочий сеанс з QR-кодом не обмежується часом, адже студент може зберегти «зчитаний» QR-код та має можливість продовжити роботу з того місця, на якому вона була завершена під час заняття. Розглянемо основні форми організації навчання з використанням QR-технологій (табл. 1).



## Форми організації навчальної діяльності за допомогою технології QR-коду

Форми організації занять	Особливості організації освітнього процесу з використання QR
Лекція	<ul style="list-style-type: none"> <li>– для забезпечення завчасної інформації з прогнозованої лекції (QR-коди із супровідним матеріалом у вигляді статей, досліджень, списку рекомендованої літератури; візуального матеріалу: фотографій, схем, діаграм, графіків, таблиць, карт тощо);</li> <li>– QR-код з презентацією лекційного матеріалу;</li> <li>– QR-код з посиланням на форум, де обговорюється лекційна тема, ставляться запитання як під час лекції, так і після її завершення;</li> <li>– рефлексія: посилання на опитувальник, де здійснюється підведення підсумків лекції</li> </ul>
Лабораторний практикум	– створення QR-кодів з техніки безпеки, інструкцій для виконання лабораторно-практичного завдання, мітки для пояснення блок-схем, малюнків, діаграм, фрагменти навчального відео тощо
Оцінювання навчальних досягнень	QR-код для переходу на тестові завдання, самостійну, контрольну, екзаменаційну роботу
Позааудиторна діяльність	QR-квести, QR-вікторини, QR-екскурсії, QR-доміно, QR-лото тощо

Під час використання QR- кодів в освітньому процесі викладачу необхідно:

1. Вміти шукати допоміжні навчальні ресурси в Інтернеті та генерувати для них QR-коди. До навчального матеріалу, що доцільно підбирати та пояснювати за допомогою міток, належить такий, де інформація характеризується високою якістю, точністю, унікальністю та достовірністю. Це можуть бути матеріали з міжнародних та вітчизняних наукометричних баз; урядових, виконавчих, службових Інтернет-представництв державних установ та організацій; закладів вищої освіти; провідних вітчизняних і закордонних бібліотек; інші джерела поширення офіційних даних. Для генерування вищеозначеної інформації використовують безкоштовні онлайн-сервіси, такі як <http://qrcodes.com.ua/>, <https://www.qr-code.com.ua/> та ін.
2. Вміти самостійно створювати власні навчальні ресурси та генерувати для них код (використовувати онлайн презентації Power Point, Prezi, ZohoShow, PowToon, загальнодоступні документи у хмарі, опитувальники, відеокласти, подкасти тощо). QR-коди можна створювати на основі певної веб-адреси, тобто уся закодована інформація має бути попередньо розміщена в мережі.
3. Вміти використовувати ресурси, де розробником передбачена автоматична генерація QR-кодів. Наприклад, платформа Learningapps пропонує можливість створювати інтерактивні онлайн вправи для розробки різноманітних завдань з різних предметних галузей та їх автоматичну генерацію у QR-коди. Подібна функція є у соціальної мережі Facebook, де генерується за допомогою двовимірних штрихових кодів створена подія. Завдяки такій мітці є можливість повідомити друзів з Facebook про важливі навчальні події та запросити на них велику кількість людей.

Важливою складовою освітнього процесу є педагогічне впровадження та використання мобільних технологій. Для визначення стану обізнаності студентів факультету фізики, математики і інформатики Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини з QR-кодами та виявлення намірів використовувати їх у навчанні нами було проведено анкетування. В експерименті взяли участь 23 особи II курсу напряму підготовки «014.09 Середня освіта. Інформатика». На запитання «Чи знайомі Ви з технологією QR-кодів?» 85 %

респондентів дали ствердну відповідь, 62% використовували або використовують її у повсякденному вжитку (в основному для отримання вичерпної інформації про товари та послуги, у банківській чи туристичній сфері). Лише 9% застосовували QR-коди в освітніх цілях, і 100% усіх опитаних заявили про своє бажання використовувати їх під час освітнього процесу.

Враховуючи вміння студентів факультету фізики, математики і інформатики Уманського педагогічного університету імені Павла Тичини працювати з сучасними інформаційними технологіями та, виявивши їхню готовність використовувати у своїй освітній діяльності власні мобільні пристрої, ми запропонували їм взяти участь у науковому експерименті.

В експериментальну групу було залучено 12 студентів другого року навчання, які здобувають освіту за напрямками підготовки «014.09 Середня освіта. Інформатика». Для контрольної відібрано 11 студентів першого року навчання, які попередньо вже здобули освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста в коледжі та відразу вступили на II курс закладу вищої освіти. Ці молоді люди проходять таку ж професійну підготовку та навчаються за тією ж спеціальністю. У них однакова кількість годин на вивчення обраної для експерименту предметної дисципліни. Заняття в контрольній групі проводилися за традиційною методикою, відповідно до навчальних та робочих програм. Студентам експериментальної групи запропоновано посилити освітню діяльність шляхом використання технологій QR-кодів під час лекційно-практичного супроводу дисципліни «Інформатика та ІКТ».

Під час експерименту ми використовували нові форми презентації навчального матеріалу із застосуванням технології QR-кодів. Зокрема, розроблено пакет навчально-методичного забезпечення відповідно до вищеописаних форм організації навчання з використанням QR-технологій, основними вимогами до створення і застосування яких були:

- педагогічна доцільність та цілеспрямоване використання QR-кодів;
- активна діяльність кожного учасника експерименту під час навчання, розширення й збагачення інформаційної ємності вивчення дисципліни;
- диференційований підхід з урахуванням індивідуальних особливостей учасників експерименту;
- доступність та забезпечення стаціонарними засобами обробки QR-кодів студентів, які мають обмежений доступ до мобільних телефонів.

Окрім лекційних, практичних та лабораторних занять студентів було залучено до проведення тижня інформатики, до ефективної організації позааудиторної діяльності, що включала науково-дослідну, самостійну роботу, участь у профільних гуртках.

Програма експериментального навчання майбутніх учителів інформатики була реалізована протягом 18-ти тижнів 2017-2018 навчального року.

Упродовж усього експерименту використовувалися такі науково-дослідні методи контролю, як спостереження за учасниками експерименту, вивчення продуктів навчальної діяльності, вхідний, проміжний і підсумковий контроль отриманих знань контрольної та експериментальної груп, аналіз результатів для подальшого корегування та удосконалення навчальних досягнень студентської молоді.

Рівень сформованості фахових компетентностей майбутнього учителя інформатики, що ми виявляли, передбачає наявність теоретичних знань (перевірялися тестуванням), практичних умінь (визначалися за допомогою компетентнісно-орієнтованих завдань) і навичок (за результатами позанавчальної діяльності).

Контроль сформованості теоретичних знань здійснювався із застосуванням спеціально створеного нами тесту в системі Moodle (який використовувався на початку, упродовж і в кінці експерименту). Контроль сформованості практичних умінь і навичок виявлявся під час виконання та перевірки компетентнісно-орієнтованих завдань у процесі вивчення курсу «Інформатика та інформаційно-комунікаційні технології» та навичок в результаті оцінювання позанавчальної діяльності, під час дослідження тематики QR-кодів у межах проведення наукового гуртка, у формі QR-квесту, QR-вікторини тощо.

На початку експерименту досліджено, що в обох групах, як у контрольній, так і в експериментальній, майже однаковий рівень теоретичної підготовленості та сформованості практичних умінь до вимог, що висуваються до майбутнього вчителя інформатики. З'ясування таких відмінностей на рівні середніх арифметичних розглянуто за допомогою t-критерію Стьюдента [12].

За гіпотезу були прийняті наступні показники результативності формування компетентностей у процесі навчання майбутніх вчителів інформатики під час викладання предмету «Інформатика та ІКТ»:

- ймовірний ступінь зростання рівня засвоєння студентами теоретичного матеріалу курсу, що визначається на основі проходження тестів у системі Moodle;
- ймовірний ступінь зростання рівня вирішувати професійно орієнтовані завдання;
- ймовірний ступінь зростання середнього показника у групі, що характеризує якість науково-дослідної, самостійної роботи, позанавчальної діяльності студентів;
- ймовірний ступінь зростання рівня сформованості ключових, педагогічних і предметних компетентностей.

Для визначення результативних показників у вибірках досліджуваних студентів отримані дані розраховувалися за L-критерієм тенденцій Пейджа [13]. Цей критерій виявляє тенденції у змінах ознаки при переході від однієї умови вимірювання до іншої. Метод аналізу даних ми обрали не випадково, адже саме за цією методикою кількість учасників експерименту може бути невеликою, як це й представлено у нашому дослідженні. Їх кількість для однієї групи не перевищує 12 осіб. Під час статистичної обробки інформації ми прийняли дві робочі гіпотези, за якими:  $H_0$  – це випадковість індексу збільшення результатів вимірювань при переході від однієї умови вимірювання до іншої;  $H_1$  – не випадковість індексу збільшення результатів вимірювань при переході від однієї умови вимірювання до іншої.

Щоб вирахувати суму по кожному учаснику експерименту потрібно для кожного результату вимірювання приписати ранг у порядку його зростання. Сума рангів для кожного учасника експерименту дорівнює  $c \times (c+1)/2$ . Усі обрахунки ми здійснювали за допомогою персонального комп'ютера на базі програми Microsoft Excel 2010. Визначені вибірки було введено у стрічку формул задля оптимізації розрахунків статистичної обробки. Для  $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$  і, відповідно для  $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$  знаходимо  $T_j$  — суму встановлених рангів для результатів вимірювання  $j$ . Після цього здійснюємо ранжування умови вимірювання таким чином, щоб суми рангів  $T_j$  були розташовані у порядку зростання та визнаємо  $L = \sum_{j=1}^c j \times T_j$ . Щоб визначити критичну величину змінити ( $L_{кр}$ ), ми скористалися макетом спеціальної зведеної таблиці [14]. Кінцеві значення експериментальної і контрольної груп порівнювалися за допомогою параметричного t-критерію Стьюдента, а загальний відсоток засвоєння матеріалу, ступеня сформованості компетентностей зіставлявся за критерієм В.П. Беспалько. Учений виділяє чотири рівні засвоєння змісту навчання і поступове сходження студентів траєкторією зростання [15]:

- I рівень навчання – знання-знайомство. Ознаки: вміння розпізнати знайомий предмет чи явище, засвоювати певну інформацію;
- II рівень – знання-копіювання. Ознаки: вміння репродукувати раніше засвоєну навчальну інформацію;
- III рівень – знання-вміння. Ознаки: вміння застосувати отримані знання у практичній діяльності;
- IV рівень – знання-трансформації. Ознаки: вміння перенести отримані знання для вирішення нових завдань, нових проблем на творчому рівні.

Водночас вважається, що студент проходить визначений рівень тоді, коли він виконав не менше 70% запропонованих йому завдань.

На рисунку 3 представлені рівні засвоєння студентами теоретичних знань, що пред'являються майбутнім учителям інформатики, отримані за допомогою тестування в системі Moodle.

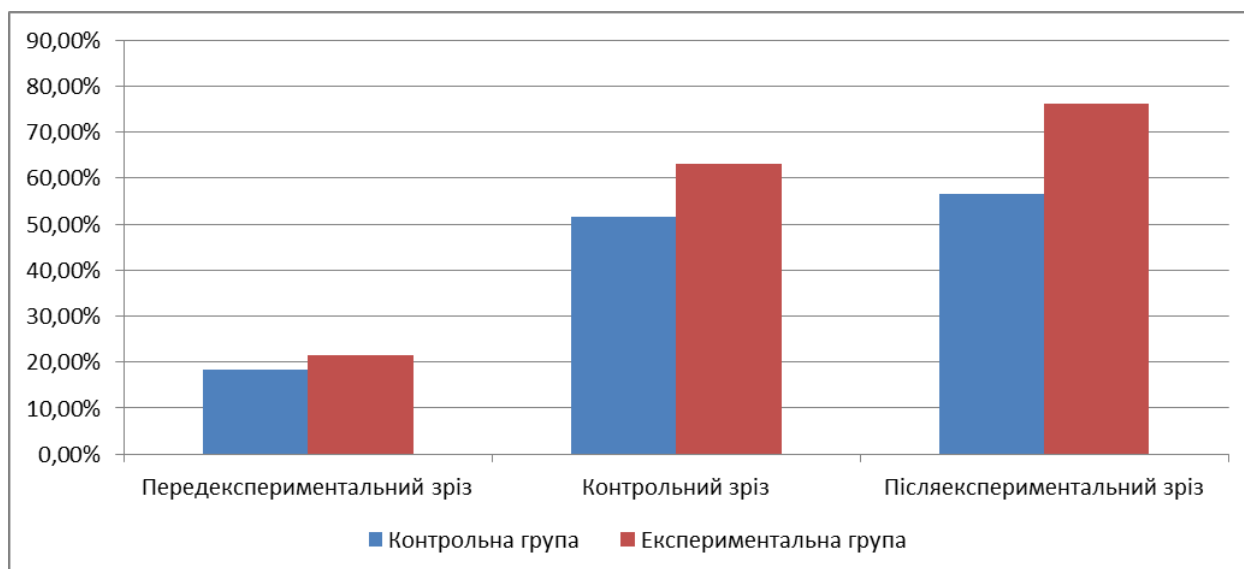


Рис. 3. Рівень засвоєння студентами теоретичних знань під час контрольних замірів

Для експериментальної групи достовірний рівень зростання ( $L_{emp} = 168$ , при  $L_{кр} = 160$ ). Водночас у контрольної групи рівень стрімкого зростання не спостерігається ( $L_{emp} = 131$ , при  $L_{кр} = 147$ ). Отже, отримані результати свідчать про поступове підвищення рівня засвоєння теоретичних знань у студентів експериментальної групи в процесі вивчення дисципліни «Інформатика та ІКТ» із застосуванням на різних етапах навчання технології QR-кодів.

На рисунку 4 представлено досягнення студентів експериментальної групи під час вирішення компетентнісно-орієнтованих завдань. Зіставлення даних дозволяє стверджувати, що відбулося чітке зростання сформованості вміння вирішувати такі завдання ( $L_{emp} = 170$ , при  $L_{кр} = 160$ ). З експериментальних даних видно, що на заключному етапі рівень сформованості вміння вирішувати компетентнісно-орієнтовані завдання перевищує критичну межу (методика В.П. Беспалько) 70%.

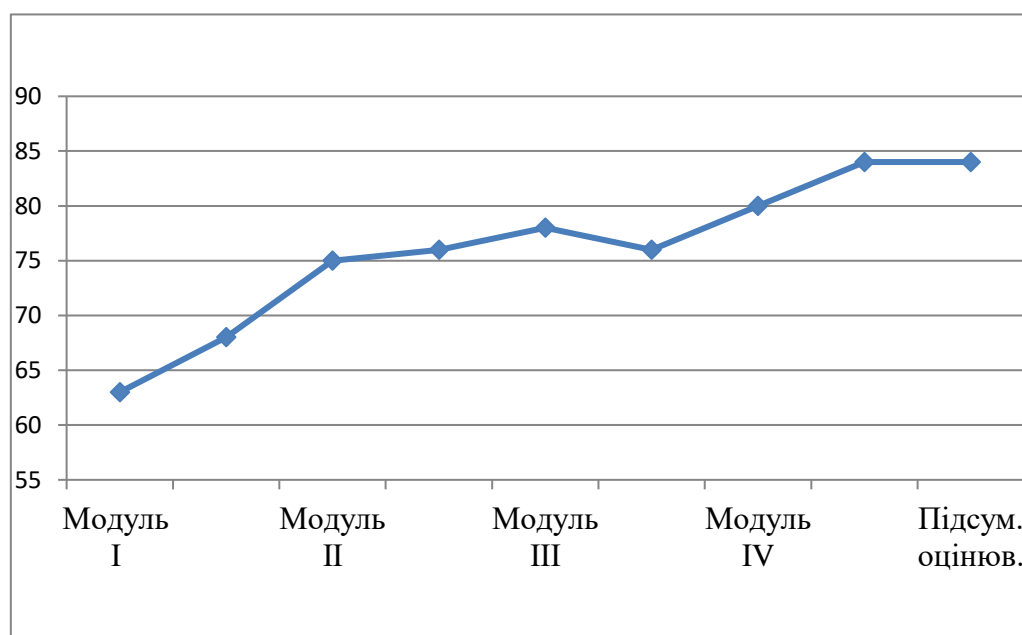


Рис. 4. Середня частка сформованості вміння вирішувати компетентнісно-орієнтовані завдання студентами експериментальної групи

Ймовірний ступінь зростання середнього показника в експериментальній групі, що характеризує якість науково-дослідної, самостійної роботи, позанавчальної діяльності

студентів та рівень загальної сформованості фахових компетентностей, ми перевіряли під час заключного етапу експерименту. З цією метою було використано метод експертних оцінок. При цьому ми сформуваємо групу експертів у кількості чотирьох викладачів кафедри інформатики і ІКТ Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, фах, кваліфікація і досвід яких відповідають меті проведення нашого дослідження. Вони аналізували наукові тези, статті, виступи студентів під час захисту наукових проектів та відслідковували активність і продуктивність учасників експерименту під час проведення позанавчальних заходів, таких як QR-квестів, QR-вікторини, QR-екскурсії, QR-доміно, QR-лото тощо. Протягом періоду дослідження студенти розробили близько п'яти навчальних проектів із застосуванням QR-кодів. В результаті інтерпретації даних виявилось, що в учасників експерименту спостерігається істотне зростання за всіма предметними компетенціями, причому кінцевий результат перевищує критичні 70%.

Таким чином, результати педагогічного експерименту свідчать про те, що запропонована методика використання технологій QR-кодів у освітній діяльності формує та розвиває фахові компетенції майбутнього учителя інформатики, забезпечуючи підвищення показників якості навчального процесу. Загалом, така практика дозволяє стверджувати, що QR-коди можуть бути використаними в освітньому процесі як інтерактивний педагогічний засіб, за допомогою якого організовується ефективна навчальна діяльність студентів.

Перспективами подальших розвідок є розробка методичних рекомендацій щодо використання технологій QR-кодів у закладах вищої освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wearesocial (2018). *Digital in 2018: World's Internet users pass the 4 billion mark*. Retrieved from <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>.
2. Чисельність наявного населення України (на 1 січня 2018 року) (2018). Київ: Державна служба статистики України. Відновлено з [http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ\\_new1/2018/zb\\_chnn2018.pdf](http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2018/zb_chnn2018.pdf).
3. Укрінформ (2018). *Українці активно «приборкують» смартфони. Найпопулярніші мобільні додатки. Дослідження*. Відновлено з <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2421397-ukrainci-aktivno-priborkuut-smartfoni-najpopularnisi-mobilni-dodatki.html>.
4. Ткачук, Г. В. (2018). Особливості впровадження мобільного навчання: перспективи, переваги та недоліки. *Інформаційні технології і засоби навчання*, Т. 64, 2. Відновлено з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1948>.
5. Засадна, Х. О. (2014). QR-кодування та альтернативні технології. *Фінансовий простір*, 3 (15), 103-108.
6. Шаповал, С., Романенко, Р. & Форостяна, Н. (2011). Перспективи використання матричних кодів в освітньому процесі. *Вісник КНТЕУ*, 5, 98-106.
7. Воронкін, О. С. (2014). *Можливості використання системи QR-кодів у вищій школі, збірник наукових праць четвертої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2014* (С. 145-149).
8. Єчкало, Ю. В. (2014). Елементи мобільного навчального середовища. *Новітні комп'ютерні технології*, Том XII: спецвипуск «Хмарні технології в освіті», 152-157.
9. Demir S., Kaynaka, R. & Demir, K. A. (2015). Usage Level and Future Intent of Use of Quick Response (QR) Codes for Mobile Marketing among College Students in Turkey. *Social and Behavioral Sciences*, 181, 405-413.
10. Sanchez-Azqueta C., Celma, S., Aldea, C., Gimeno, C. & Cascarosa, E. (2018). *Using hyperdata in a laboratory of electronics QR codes applied to experimental learning, Global Engineering Education Conference "Emerging Trends and Challenges of Engineering Education"* (pp. 467-471).

11. Ashford, R. (2010). QR codes and academic libraries: Reaching mobile users. Retrieved from [https://digitalcommons.georgefox.edu/libraries\\_fac/11](https://digitalcommons.georgefox.edu/libraries_fac/11).
12. Ромакин, В. В. (2006). *Комп'ютерний аналіз даних*. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили.
13. Page, E.B. (1963). Ordered Hypotheses for Multiple Treatments: A Significance Test for Linear Ranks. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 58, № 301, 216 – 230.
14. Теорія ймовірностей. Математична статистика. Математичні методи в психології (2009). *Таблиці функцій та критичних точок розподілів*. Харків: Національний університет цивільного захисту України.
15. Беспалько, В. П. (2006). Параметры и критерии диагностической цели. *Школьные технологии*, 1, 118-128.

#### **REFERENCES (TRASLATED AND TRANSLITERATED)**

1. Wearesocial (2018). *Digital in 2018: World's Internet users pass the 4 billion mark*. Retrieved from <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>.
2. *The number of available population of Ukraine (as of January 1, 2018)* (2018). Kyiv: State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from [http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/en/publ\\_new1/2018/zb\\_chnn2018.pdf](http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/en/publ_new1/2018/zb_chnn2018.pdf).
3. Ukrinform (2018). Ukrainians are actively “trampling” smartphones. *Top mobile apps. Research*. Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2421397-ukrainci-aktivno-priborkuut-smartfoni-najpopularnisi-mobilni-dodatki.html>.
4. Tkachuk, G.V. (2018). Features of the introduction of mobile learning: perspectives, advantages and disadvantages. *Information technologies and learning tools*, 64, 2. Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1948>.
5. Zasadna, Kh. O. (2014). QR-coding and alternative technologies. *Financial Space*, 3 (15), 103-108.
6. Shapoval, S., Romanenko, R. & Forostyana, N. (2011). Perspectives of the use of matrix codes in the educational process. *Bulletin of KNTEU*, 5, 98-106.
7. Voronkin, O. S. (2014). *The Possibilities of Using the System of QR-Codes in Higher School, collection of scientific works of the 4th International Scientific and Practical Conference FOSS Lviv 2014* (pp. 145-149).
8. Yekhalo, Yu. V. (2014). Elements of the mobile learning environment. *Newest computer technologies*, Volume XII: special issue «Cloud technologies in education», 152-157.
9. Demir S., Kaynaka, R. & Demir, K. A. (2015). Usage Level and Future Intent of Use of Quick Response (QR) Codes for Mobile Marketing among College Students in Turkey. *Social and Behavioral Sciences*, 181, 405-413.
10. Sanchez-Azqueta C., Celma, S., Aldea, C., Gimeno, C. & Cascarosa, E. (2018). *Using hyperdata in a laboratory of electronics QR codes applied to experimental learning, Global Engineering Education Conference “Emerging Trends and Challenges of Engineering Education”* (pp. 467-471).
11. Ashford, R. (2010). QR codes and academic libraries: Reaching mobile users. Retrieved from [https://digitalcommons.georgefox.edu/libraries\\_fac/11](https://digitalcommons.georgefox.edu/libraries_fac/11).
12. Romakin, V. V. (2006). *Computer analysis of data*. Mykolaiv: Petro Mohyla Black Sea State University Publishing.
13. Page, E.B. (1963). Ordered Hypotheses for Multiple Treatments: A Significance Test for Linear Ranks. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 58, № 301, 216 – 230.
14. Probability Theory. Mathematical statistics. Mathematical Methods in Psychology (2009). Tables of functions and critical points of distributions. Kharkiv: National University of Civil Defence of Ukraine.
15. Bespalko, V. P. (2006). Parameters and criteria of the diagnostic target. *School technologies*, 1, 118-128.

Стаття надійшла до редакції 04.02.2019.  
The article was received 04 February 2019.

**Tetiana Bondarenko**

**Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine**

**TECHNOLOGY OF CREATION AND SCANNING OF QR CODES AS AN EFFICIENT INSTRUMENT FOR IMPROVING EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS OF STUDENT YOUTH**

The technology of creating and scanning QR codes has been widely used in domestic business, marketing, social projects, and has become an innovative tool for disseminating and retrieving information in the educational environment. The article analyzes the degree of study of QR codes in the scientific literature, identifies historical features, uses, highlights the content of information encoding, points out the difference between static and dynamic submission of output data, review the ways of organization of learning activities using two-dimensional bar codes, and also describes and give examples of the use of this tool in the educational process by teachers of higher education institutions.

The survey found that students have experience in using QR-codes in the banking or tourism sector as an opportunity to obtain comprehensive information about goods and services. Unfortunately, only 9% of respondents used QR codes in their educational activities. The pedagogical purpose of using the technology of QR-codes is determined by the possibility of implementing intensive forms and methods of vocational training, increasing the motivation of educational activities through the use of modern means of reading, processing, reproduction of information, raising the level of theoretical basis of perception of the data, formation of skills to implement various forms of independent activity in collecting and processing the necessary content.

In the process of pedagogical experiment, which was conducted among the students of the subject specialization «014.09 Secondary education. Informatics» in the Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University it was found that the technology of using QR-codes have sufficient potential during the activation of educational activities, allowing to increase the level of professional competences of the future teacher of informatics, ensuring the efficiency and quality of the educational process.

**Keywords:** QR code, QR, QR code technology, QR code generation and recognition technology, mobile learning, two-dimensional bar codes.



УДК 378.147.091.713:7

Барановська І. Г.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна

**МИСТЕЦЬКІ ІНТЕГРАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПОЛІХУДОЖНІЙ ОСВІТІ**

DOI: 10.14308/ite000695

У статті розглянуто деякі питання модернізації вищої педагогічної освіти, впровадження інноваційних підходів, розробки мистецьких інтерактивних технологій, змін класичних форм навчання майбутніх учителів. Встановлено, що поліхудожня освіта – це поліхудожнє виховання та розвиток, поліхудожній підхід до здійснення освітнього процесу. Поліхудожня освіта ґрунтується на універсальних можливостях мистецтва, його поліфункціональній природі. Проаналізовано поняття «інтеграція мистецтв» у поліхудожній освіті. Схарактеризовано рівні та види інтеграції. Розглянуто особливості інтеграції як інноваційної педагогічної технології. Представлено експлікацію інтегративних мистецьких технологій, розроблених на основі занурення у мистецьку спадщину, живого спілкування з творами мистецтва, діалогу з музейним предметом. Розглянуто квест як інтегративну ігрову мистецько-педагогічну технологію, що цікава для дітей та дорослих. Доведено, що розробка квестових мистецьких інтегративних технологій дозволяє успішно використовувати можливості та переваги комп'ютерних аудіовізуальних технологій у освітній роботі зі студентською та учнівською молоддю, мотивує до здобуття нових мистецьких знань, удосконалення виконавських умінь, творчого пошуку, самовдосконалення та самореалізації. Схарактеризовано низку спеціальних програм для створення веб-квестів, анімації, відео презентацій, написання фонограм, роботи з мікрофоном. Подальших розвідок потребує вивчення досвіду впровадження інтегративних мистецьких технологій в освітній процес середньої та вищої шкіл країн Європи, Азії, Америки, удосконалення механізмів поліхудожнього інтегративного впливу на різні вікові категорії учнівської та студентської молоді, розробка інтегративних мистецьких технологій поліхудожньої освіти дітей дошкільного та молодшого шкільного віку.

**Ключові слова:** поліхудожня освіта, мистецькі інтегративні технології, інтеграція, мистецтво, комп'ютерні програми, квест, музейна педагогіка, вокальне мистецтво.

**Постановка проблеми.** Існуючі поліхудожні та полікультурні обставини спонукають світову та українську освітянську спільноту до нового осмислення універсальних можливостей мистецтва. Сучасний мистецький простір вирізняється різноманітністю та насиченістю. Поліфункціональна природа мистецтва визначає цінність його методів та технологій для освіти, зокрема вищої школи. Мистецтво – виразник творчих сил людини. Діючи на емоційно-почуттєву та інтелектуальну сфери людини цілим комплексом виражальних художніх засобів, мистецтво породжує систему людських установок, а приховані, закодовані у мистецьких творах художні образи впливають на формування особистісного ставлення людини до дійсності.

Процеси інтенсивної інформатизації сучасного суспільства зумовлюють підвищення вимог до професійної підготовки майбутніх учителів. У зв'язку з цим, модернізація вищої педагогічної освіти передбачає перегляд традиційних уявлень про професіоналізм вчителя, впровадження інноваційних підходів та зміни в класичних формах навчання та виховання, посилення механізмів поліхудожнього інтегративного впливу, розробку та реалізацію



Барановська І. Г.



мистецько-інтегративних технологій поліхудожньої освіти майбутніх учителів. Важливим є те, переконані В. Андрущенко та Н. Лазаренко, щоб університети готували нового вчителя на основі цінностей, зрозумілих і прийнятних для різних народів і культур; щоб шкільні програми забезпечували формування єдиної шкали просвітницько-гуманістичних цінностей, однаково близьких, зрозумілих та прийнятних для народів країн європейського простору; щоб доступ до них мав певною мірою кожен, не залежно від його майнового статусу, релігійних орієнтацій, етнонаціонального походження, кольору шкіри тощо; щоб учитель переконливо доводив означені цінності до кожного зі своїх вихованців, забезпечував неперервність духовного зростання особистості відповідно до потреб практики, головною сферою якої є вступ у новітню фазу людської історії – ноосферу [1; 5].

Як зазначається в Концепції національного виховання, учитель сьогодні має бути професіоналом, здатним до багатоваріантності педагогічних дій, прогнозування можливих результатів, повинен володіти прийомами аналізу і самоконтролю, уміти педагогічно осмислити нові соціально-економічні умови виховання, реалії ринкових взаємовідносин, оцінити нові тенденції з позицій педагогічної діяльності. Професіоналізм учителя – це спеціальні уміння і навички (як підґрунтя для діяльності); компетентність (як здатність ефективно використовувати перші); загальний рівень культури особистості (як умова реалізації та передачі знань, умінь, навичок); творчі здібності (як база для подальшого власного розвитку та пристосування до змінних умов праці). Як справедливо зазначає В. Андрущенко, «його величність» Учитель, навчаючи і виховуючи дітей, формуючи їхній світогляд і культуру, вирощує суб'єктів нинішніх і майбутніх об'єктивних процесів, виховує здатність жити і працювати в умовах полікультурної взаємодії народів різних країн, співрозмірність суджень і дій, толерантність і громадську солідарність [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить, що питання розробки та впровадження мистецьких інтегративних технологій в освітній процес нової української школи стають щодамі актуальними. Дослідження вчених у галузі мистецької педагогіки та психології свідчать про розвиток та еволюцію провідних наукових шкіл (П. Блонський, М. Леонтович, В. Шацький, Б. Яворський «Ідея комплексної взаємодії мистецтв на особистість», А. Бакушинський «Теорія і практика художнього виховання та розвитку», Д. Кабалецький, Б. Неменський «Мистецтво як частина духовної частини людства», О. Рудницька «Педагогіка: загальна та мистецька», Б. Юсов «Поліхудожнє виховання», Л. Масол «Інтеграція в мистецькій освіті»). Загальнопедагогічними проблемами стали сьогодні інтегративні пошуки в галузі мистецької освіти, питання взаємодії різних видів мистецтв. Поліхудожня освіта майбутніх учителів виходить на перший план, адже вона забезпечує нову форму залучення до мистецтва, що допомагає зрозуміти витоки різних видів мистецької творчості, набути базових мистецьких знань та навичок в галузі різних видів мистецтв, надає можливості для творчості та самореалізації

Поряд з цим, складність та багатогранність освітньої діяльності майбутнього вчителя в умовах інтенсивного інформаційно-культурного розвитку зумовлюють необхідність суттєвого оновлення змісту фахової підготовки, розробку та впровадження інтеграційних методів та форм навчання.

**Мета статті** – висвітлити окремі підходи до використання мистецьких інтегративних технологій як інноваційної складової поліхудожньої освіти майбутніх учителів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Україна є учасником світових інтеграційних процесів. Важливим способом адаптації майбутніх учителів до соціально-економічних умов, що невідмінно змінюються, стають сьогодні інновації в поліхудожній освіті. В контексті нашого дослідження доцільним буде вживати термін «поліхудожня освіта», що включає поліхудожнє виховання та розвиток, а також поліхудожній підхід до здійснення освітнього процесу, адже поліхудожня освіта гармонійно поєднує в собі різні види мистецтв, забезпечує інтеграцію навчальних дисциплін мистецького, культурологічного та гуманітарного циклів.

Ідея комплексної взаємодії мистецтв виникла ще в 20–30-х рр. ХХ ст. (А. Бакушинський, П. Блонський, В. Давидов, М. Леонтович, В. Шацький, Б. Яворський). На підтвердження нашої думки цитуємо П. Блонського: «Уроки поезії, музики, малювання, як ізольовані естетичні заняття, мають украй мало педагогічної цінності. В іншому випадку – це уроки відірваного від життя мистецтва» [3, с. 81]. М. Леонтович висував ідею поєднання, порівнював звучання музичного твору із веселкою кольорів, і називав це однією з найважливіших умов сприймання художнього твору. Він вважав, що учитель повинен викладати музику в контексті інших художніх знань. Музичне навчання автор всевітньо відомого «Щедрика» пов'язував з народною піснею як найправдивішим за своєю етико-художньою суттю життєвим явищем. Розуміючи неоцінний педагогічний потенціал мистецтва, його послідовник, творець теорії та практики розвивального навчання В. Давидов переконував: «Школа повинна вводити людину у мистецтво стільки ж часу, так само послідовно, як і у математику» [4, с. 170].

У другій половині ХХ століття ідея поліхудожнього виховання засобами комплексної взаємодії мистецтв була у колі наукових інтересів Б.Асаф'єва, М. Кагана, Б. Неменського, Л. Масол, В. Медушевського, Т. Рейзенкільд, О. Рудницької, О. Щолокової, Б. Юсова та ін. Вчені переконані, що мистецтво має можливість ідеального відтворення світу засобами художнього образу, це своєрідний «камертон цивілізації», унікальний засіб пізнання, формування світогляду, смаку, ціннісних орієнтацій. Л. Масол зазначає, що мистецтво можна розглядати як «художньо-пізнавальну» модель дійсності, своєрідну «гру в життя». Окремий вид (твір) мистецтва відбиває фрагмент дійсності за допомогою властивих йому виражальних засобів (ліній, форми, кольору, світла, звуків, інтонацій, рухів тощо), що збуджують естетичні почуття, активізують емоційну та інтелектуальні сфери, несуть можливості пробудження та розвитку творчої активності особистості. Сукупність, інтеграція мистецтв може створити у свідомості художній прототип цілісної картини світу, досягнути внутрішній світ іншої людини.

Автор першої концепції поліхудожньої освіти та виховання дітей Б. Юсов переконує: «... інтеграція – це розкриття внутрішньої спорідненості різноманітного художнього прояву, та перетворення заданої художньої форми в іншу модальність – розмалював звук, звук – в простір, простір – у віршований рядок» [14]. Інтеграція – від латинської «*integratio*» – доповнення, відбудова цілого (*integer* – ціле), з'єднання до купи деяких частин чи елементів. Інтеграція – це взаємопроникнення елементів, що є роз'єднані, але мають певну спорідненість, внутрішні зв'язки. Б. Юсов із групою однодумців виявили рівні взаємозв'язку різних видів мистецтв, а саме: суміжність мистецтв (міжпредметні зв'язки); взаємодія та взаємолістрування-інтеграція [15]. У мистецькій педагогіці виділяють ще такі рівні інтеграції:

- ментальна (особливості сприйняття, що залежать від історико-географічних умов, відчуття причетності до певної етнічної спільноти);
- глобальна (цілісний погляд на оточуючий світ, «холістичне світосприйняття»);
- стрижнева (поліхудожня система поглядів, що формує особистість, яка залежить від загальнокультурних та регіональних компонентів).

Професор О. Щолокова пропонує розглядати мистецтво у тримірному культурному просторі. Перше вимірювання – морфологічне – характеризується зв'язком процесів функціонування і розвитку всіх видів і різновидів, родів і жанрів мистецтва у кожному історичну епоху. Друге – духовно змістовне – визначається загальним для всіх мистецтв у кожному епоху і кожній національній культурі образом світу і людини в ньому. Він втілюється мистецтвом і народжує специфічний творчий метод і художній стиль (або художні стилі). Третє вимірювання – інституційне – виражається способом організації художньої діяльності, тобто в характері художнього виробництва, художнього споживання та їх регуляції художньою критикою і мистецтвознавством [13].

Інтеграція прагне до спільних ознак між різними видами мистецтв, наприклад: образність та емоційність змісту, гармонійність, пропорційність форм, ритмічна організація, здатність відбивати світ (його властивості, явища, функції) через родові узагальнення, що виражається в понятті «жанр». В умовах нової гуманітарно-педагогічної парадигми, зазначає Л. Масол, зміст поліхудожньої освіти передбачає «пошуки шляхів інтеграції знань учнів із дисциплін художньо-естетичного циклу, а також прогнозування міжгалузевих зв'язків у межах шкільної освіти» [8, с. 5]. Цінним в авторській концепції Л. Масол, на нашу думку, є ідея поліцентричної інтеграції змісту мистецької освіти, що дозволяє «націлювати педагогів на співтворчість у процесі синхронного викладання мистецьких дисциплін (на відміну від побудови інтегрованих поліхудожніх програм Б. Юсова, де образотворче мистецтво визначено домінуючим над музикою та літературою). Авторами концепції передбачено також включення до базових шкільних програм поряд із домінуючими музичним та візуальним мистецтвами елементи синтетичних видів: хореографічного, театрального, екранного [7, с. 2-4].

Інтеграція в сучасній освіті трактується не лише як дієвий засіб структурування змісту і систематизації навчального матеріалу в органічних зв'язках, а й як інноваційна педагогічна технологія. Технологічні аспекти інтеграції, тобто її організаційно-процесуальне забезпечення, залежить від типу та ступеня інтеграції елементів змісту. Додавання одного, двох чи більше структурних елементів, їх різноманітні поєднання, групування неминує приводять до переструктурування традиційного змісту та технологій викладання окремих дисциплін і утворення нового цілого. Дидактична інтеграція здатна не просто змінювати якісні параметри змісту як цілого, а й стимулювати появу нового знання, що не завжди забезпечується відокремленим засвоєнням цих елементів (відбувається своєрідний перехід кількості в якість). Завдяки інтегративним технологіям відкриваються нові резерви для нарощування мистецьких знань та уявлень учнівської молоді, зростання їх художньої складності, духовно-світоглядної та емоційно-естетичної наповненості. Пропонований для засвоєння матеріал кількісно збільшується та якісно збагачується порівняннями, аналогіями, що стимулює виникнення міжсенсорних асоціацій, розширює діапазон художньо-естетичних узагальнень тощо. Таким чином, змістова інтеграція стимулює процесуальну інтеграцію [6; 7; 8].

Упровадження художньо-інтегративних технологій в освітній процес дозволило умовно поділити їх на три групи за одним провідним інтегратором або декількома визначальними:

- духовно-світоглядний вид інтеграції, що здійснюється на основі спільної для всіх видів мистецтв тематичності, пов'язаної з відображенням у мистецтві різних аспектів життя;
- естетико-мистецтвознавчий – здійснюється на основі введення споріднених для різних видів мистецтв понять і категорій – естетичних, художньо-мовних, жанрових тощо;
- комплексний – передбачає одночасне поєднання декількох видів інтеграції, провідних інтеграторів із двох попередніх груп або ще із додаванням до них інших [6, с. 8-9].

На наш погляд, заслуговує на спеціальну експлікацію розробка інтегративних мистецьких технологій (сукупність методів, засобів і реалізації людьми конкретного складного процесу шляхом поділу його на систему послідовних взаємопов'язаних процедур і операцій, що виконуються більш або менш однозначно і мають на меті досягнення високої ефективності певного виду діяльності) на основі занурення у мистецьку спадщину, живого спілкування з творами мистецтва, діалогу з музейним предметом (фондами). Музеї сьогодні – культурно-освітні та науково-дослідні заклади, храми муз та скарбниці мистецької спадщини, сховища освітніх надбань та центри поширення знань. Неповторна музейна атмосфера, створена таємничим музейним простором, музейні експонати, що містять у собі

закодовану інформацію, народжують умови для поєднання активної роботи інтелекту та почуттів. Засвоєння мистецької спадщини у процесі залучення до сфери художнього бачення та емоційного спілкування з творами мистецтва у музейному просторі здійснюється у його природних взаємозв'язках, адже учні та студенти мають змогу сприймати мистецтво об'ємно у його внутрішній логіці, відчуті особливості мистецтва окремої епохи, доторкнутись до цінностей минулого, сучасного, майбутнього. Велика інформативність музейних експонатів-скарбів дозволяє логічно поєднати між собою теми та знання різних мистецьких дисциплін з іншими освітніми галузями. Наочність, доступність, образність, атрактивність, естетичність вираження змісту музейних експозицій допомагає розширити мистецьку ерудицію, побачити та відчуті художні явища у різному сенсорному вигляді, збагатити досвід спілкування з мистецькими творами.

У великих містах України (Київ, Львів, Вінниця) накопичено цінний досвід використання інтегративних мистецьких технологій у системі «школа (дитячий садок) – музей». Їх основу складають принципи поліхудожньої освіти:

- «духовне піднесення» – розуміння духовних стимулів життя, національної та всесвітньої культури, любов до мистецтва рідного краю;
- «живе мистецтво» – живі звуки, фарби, живе слово спілкування з «живим мистецтвом» на експозиціях в музеях, коли діти стають свідками й учасниками художніх подій, якими є інтегративні уроки мистецтва та музейної педагогіки;
- «діяння радість, захоплення роботою» – почуття піднесення, радості й бажання брати участь у розробці, викладанні уроку;
- «регіональний компонент» – зміст уроків пов'язується з місцевими, народними і національними художніми традиціями;
- «активна участь і творчість самих учнів» – поліхудожній розвиток досягається через живу участь, творчість, спілкування дітей, учителів, науковців, митців [14, с. 40-41].

Вчителями-новаторами спільно з музейними працівниками апробовано ефективні методи та форми інтегративного навчання, що відповідають віковим та індивідуальним особливостям розвитку дітей, їхнім уподобанням, пізнавальним інтересам та сприяють засвоєнню різних художніх мов, розширенню мистецького тезаурусу та світогляду. Оволодіння художніми поняттями, термінами, символами дозволяє на логічному рівні пояснити та відчуті образні уявлення, інтуїтивні прозріння, утворити алгоритми (своєрідні коди-якості), за допомогою яких здійснюється сприйняття та аналіз мистецьких творів та явищ. Відбувається зацікавлення, «оживлення», а згодом актуалізація мистецьких музейних предметів.

Реалізації завдань з поліхудожньої освіти учнів засобами інтерактивних технологій сприяло застосування таких практичних методів: заглиблення в історію, музику, літературу, образотворче та декоративно-ужиткове мистецтво, духовну атмосферу епохи; зв'язок із сучасністю на основі актуалізації змісту творів минулих епох у контексті сучасної культури; «діалог мистецтв»; проекти «Музей – відкритий простір», «Вернісаж мистецтв».

Розробка та апробація мистецької інтегративної технології «Музейний Знайко» (для дітей дошкільного та молодого шкільного віку) здійснювалась у процесі вивчення комплексу навчальних дисциплін «Основи поліхудожньої освіти», навчально-педагогічної практики студентів в школах та дитячих садках м. Вінниці та у тісній співпраці з працівниками Вінницького обласного краєзнавчого музею. Найбільш цікавими для дітей були інтегровані уроки «Таємниці бабусиної скрині», «Лялька своїми руками» (дошкільники); «Чому речі потрапляють у музей?», «Скарби мистецтва Подільського краю», «Чарівні візерунки вишиванки» (молодші школярі), віртуальна інтерактивна гра-подорож «Колесо часу», акція «Подаруй музею експонат».

Гра, на наш погляд, є звичайною цікавою формою діяльності для людей будь-якого віку. Вона активізує, зачаровує, манить, розвиває та навчає. Сучасна учнівська молодь нерідко

скаржитися на надмірну завантаженість, інформаційну перенасиченість і, у той же час, на відсутність мотивації до навчання. Подолати ці проблеми допоможе впровадження та реалізація квестових інтегративних мистецьких технологій.

Слово «квест» у перекладі з англійської мови означає «пошук». Відомо кілька підходів до трактування цього поняття, наводимо деякі з них:

- особлива, цікава, пригодницька комп'ютерна гра;
- сайт в мережі Інтернет, з яким працюють учні, щоб виконати певне навчальне завдання;
- сюжет літературного твору, у якому головний герой впевнено йде до мети, долаючи перешкоди та виконуючи різні завдання;
- орієнтована на розв'язання проблеми діяльність;
- особлива освітня технологія [10].

Розглянемо поняття «квест» як особливу новітню освітню технологію. Вперше концепція «веб-квестів» (коли майже вся інформація отримується з мережі Інтернет) була розроблена в 1995 році Б. Доджом та Т. Марчем для розвитку в учителів та учнів вміння аналізувати, систематизувати та оцінювати інформацію. Сутність квесту полягала в тому, що його учасники (студенти, учні) повинні вирішити проблему, яка не має однозначного рішення. Надані джерела інформації підбираються таким чином, щоб проблема розглядалася з різних ракурсів, при цьому інформація в наданих джерелах не дає точної відповіді на поставлене питання. Учасники квесту повинні винести з усього запропонованого різноманіття текстового, графічного і відеоматеріалів необхідну інформацію і сформулювати свій власний висновок [12, с.38]. Веб-квест за своєю сутністю – це дидактична структура, у межах якої викладач активізує пошукову діяльність учнів, задає їм параметри цієї діяльності і визначає її час, вчить їх самостійно мислити, знаходити та розв'язувати проблеми, залучаючи з цією метою знання з різних галузей, прогнозувати результати та можливі наслідки різних варіантів рішення, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Роль викладача у навчальному процесі суттєво змінюється, він виступає як координатор з високим рівнем предметної, методичної та інфокомунікаційної компетентності, зазначають А. Статкевич, О. Фенчук [11]. У той же час, зазначає І. Сокол, квест – це ігрова технологія, що за структурою належить до ігрової діяльності і містить такі компоненти: спонукальний (потреби, мотиви, інтереси, що спонукають до участі), орієнтувальний (вибір засобів і способів ігрової діяльності), виконавчий (дії, операції, що надають можливості реалізувати ігрову мету) та контрольо-оцінювальний (коригування та стимулювання активності в ігровій діяльності) [10].

Таким чином, квест – це інтегративна ігрова мистецько-педагогічна технологія, що має завчасно підготовлений ігровий задум (сюжет), відповідно до якого учасники самостійно виконують навчально-пошукову роботу мистецького спрямування, добирають, упорядковують, прослуховують, аналізують інформацію та презентують її у вигляді цілісної системи (лекція, презентація, виставка, подорож, віртуальна подорож, концерт, форум, виховний захід, інтегрований урок і т.п.). Розробка квестових інтегрованих мистецьких технологій неможлива без використання сучасних інформаційно-комунікативних технологій.

Всесвітня мережа Інтернет займає лідируючу позицію в галузі медіа-освіти. Мультимедійні системи дозволяють користувачеві використовувати різноманітні середовища: графіку, звук, анімацію, відео, гіпертексти та зображення. За допомогою персонального комп'ютера чи сучасних смартфонів можна інтегрувати, обробляти і водночас відтворювати різноманітні типи сигналів, різні середовища, засоби і способи обміну інформацією. Робота з Інтернет ресурсами потребує від користувачів додаткових знань, зусиль та часу.

Наприклад, за допомогою спеціальної програми для створення веб-сайтів SharePointDesigner 7 студенти розробили веб-квести для молодших школярів «Мистецтво у

кожній краплині води» (рис. 1.), «Театральні професії», хоча робота у цій програмі є достатньо трудомісткою та вимагає багато часу. Інтерфейс програми представлено на рис. 1.

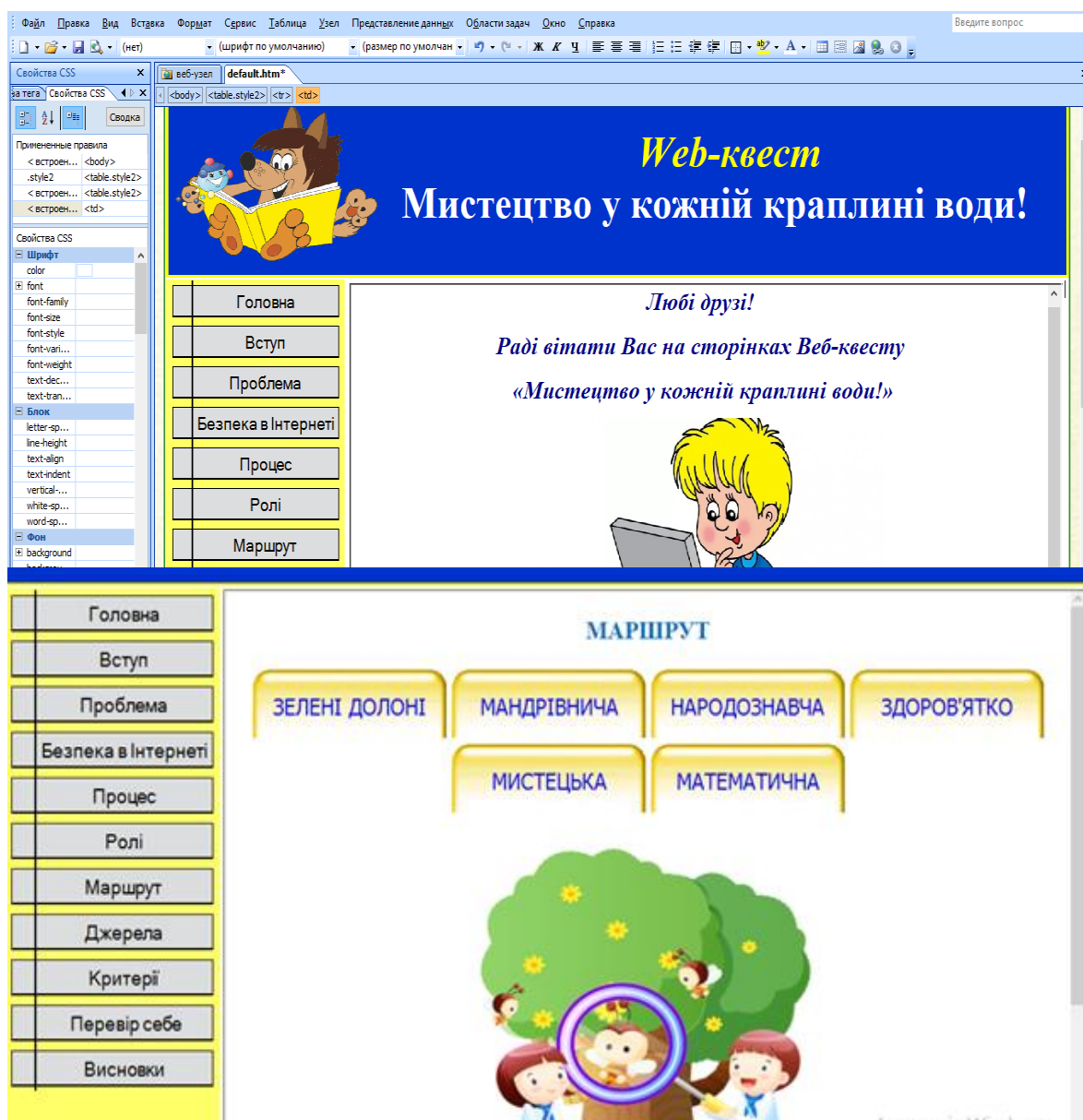


Рис. 1. Інтерфейс програми SharePointDesigner 7

Створити веб-квест можна більш легким та доступним способом – за допомогою вкладки «Blogger». Ця вкладка доступна всім користувачам Gmail пошти та має Google акаунт. Потрібно лише відкрити цю вкладку, задати IP-адресу майбутнього квесту, назву, створити сторінки.

Найбільш актуальними, цікавими, логічно завершеними стали квести «Мистецька Вінниччина», «Вулицями чарівного міста», «У пошуку втрачених вмінь» для студентів-магістрів спеціальностей «Початкова освіта» та «Музична освіта». Використання означених вище технологій дозволило, з одного боку, поєднати різні аспекти одного виду фахової підготовки студентів (теоретичний, методичний, практичний, кожен з яких виконує свої специфічні функції), з іншого – інтегрувати знання з різних мистецьких дисциплін («Теорія і практика мистецької діяльності», «Інструментальна підготовка», «Основи виконавської майстерності», «Основи театрального мистецтва», «Концертмейстерський клас», «Історія



мистецтв» з іншими навчальними дисциплінами («Історія України», «Народознавство», «Українська література» тощо).

Корисним та цікавим для студентів стало проходження інтерактивної гри «Медіазнайко», що дозволило їм актуалізувати та перевірити свої знання, спробувати себе у ролі редактора газети, радіо та телепрограми. Наступним кроком стало поетапне створення пластилінової анімації (мультику) для дітей. Підготовка завдання вимагала злагодженої роботи в команді (написання сценарію, створення пластилінових героїв, покадрова зйомка, монтаж, озвучення тощо). Найбільш доступними і легкими для опанування стали програми «Кіностудія» та Movie Maker, більш професійними є Adobe Premier Pro та HitFilm Express.

Учитель мистецьких дисциплін, озброєний сучасними пошуковими системами, спроможний знайти в Мережі більшість необхідної інформації (повний текст книги, репродукцію або цілу галерею віртуального музею, аудіо-записи музичних творів у вигляді компакт-диску або окремого файлу, завантажити оцифровані ноти музичного твору для хору, оркестру чи будь-якого інструменту, навіть самостійно створити фонограму для сольного чи ансамблевого виступу. Впровадження інтегративних мистецьких технологій дозволяє успішно використовувати можливості та переваги комп'ютерних аудіовізуальних технологій у освітній роботі зі студентською та учнівською молоддю.

Актуальною сьогодні залишається проблема підготовки до вокального концертного виступу, яку не можливо уявити без використання інформаційних комп'ютерних технологій. Спів є засобом розкриття перед учнями художнього змісту музичних творів, розкриття їх ідеї, композиторського задуму. Голос у співі несе та розкриває правду вокально-сценічного образу. Вчителю мистецьких дисциплін потрібно не тільки засвоїти основи вокальної техніки (співацька постава, дихання, формування звуку, чистота інтонування тощо), розуміти особливості взаємодії музики і слова, формувати вміння володіти голосом, опанувати основи акторської та виконавської майстерності, вміти грамотно вибрати чи вміти майстерно створити фонограму, знати особливості звучання голосу у різних приміщеннях, де використовується підсилююча апаратура та мікрофон.

Електронна техніка та музичні інструменти мають власні технічні властивості, що потрібно знати та враховувати. Наприклад, переглядаючи відео уроки на YouTube можна власноруч створити мінусову фонограму за допомогою програми секвенсору, набору інструментів та плагінів до неї. Програмне забезпечення секвенсору, як платне так і безкоштовне, подібне за своєю будовою, проте потребує детального вивчення для засвоєння основ роботи в ньому.

Серед платних секвенсорів можна виділити такі програмні пакети, як:

- ProTools,
- FL Studio,
- Cubase,
- Ableton Live,
- Studio One,
- Cakewalk by BandLab та ін.

Нерідко версії з обмеженим функціоналом таких програм постачаються безкоштовно зі звуковим обладнанням або доступні для завантаження з їх офіційних сайтів.

Із безкоштовних програмних пакетів можна виділити:

- LMMS,
- Cakewalk by BandLab.

Окрім секвенсора для запису фонограми потрібні набір інструментів та плагіни ефектів: reverb, compressor, maximizer, eq та ін. Безкоштовні музичні інструменти можна знайти за допомогою пошукових систем. Створюючи фонограму, доречно використати семплові бібліотеки, в яких містяться набори звуків, уривки партій або шумові ефекти [2].

Наступним кроком підготовки до виступу стане створення логотипу за допомогою програми Adobe Photoshop або безкоштовного аналогу Paint net. Презентацію до виступу





рекомендуємо розробити за допомогою MS Office Power Point чи з використанням безкоштовної програми Open Office.

У концертному залі, за відсутності належного обладнання (компресор ревербератор та еквалайзер), щоб отримати студійне звучання, потрібно скористатись ноутбуком зі спеціальною звуковою картою та робити real time обробку на ньому. Проектори, що встановлені сьогодні майже в кожному залі, відтворюють логотип, презентацію або відео супровід виступу. Світловий супровід, що створюється за допомогою звичайних прожекторів чи DMX обладнання, надасть виступу емоційності, драматичності, ефектності та яскравості.

Зробити виступ якісним допоможе знання секретів направленості мікрофону (табл. 1) [9].

Таблиця №1

### Діаграми направленості мікрофонів

				
Мікрофони кругової направленості	Двонаправлені мікрофони	Мікрофони кардіоїдної направленості	Мікрофони суперкардіоїдної направленості	Мікрофони гіперкардіоїдної направленості

Якщо мікрофон закріплений на стійці, направленість немає особливого значення. Уразі коли виконавець тримає його в руках, то всі типи мікрофонів, окрім кардіоїдних, можуть передавати звуки руху пальців по мікрофону, що негативно впливає на якість звуку. Важливо стежити за динамікою звуку, співаючи на forte – мікрофон віддаляємо, коли звучить піано – підносимо ближче. Саме з цієї причини більшість світових зірок використовують мікрофони однієї марки (наприклад, Shure SM58) чи виготовляють свій власний мікрофон на замовлення. Тому не потрібно нехтувати репетиціями перед виступом, які бажано проводити на тому ж обладнанні.

**Висновки.** Концептуальну основу поліхудожньої освіти, що здійснюється шляхом використання комп'ютерних технологій, складають педагогічні мистецькі інтегративні технології, які уможливають оновлення змісту та активізацію освітнього процесу, забезпечують пізнавальну мотивацію та спрямовують на творчу самореалізацію майбутніх учителів. Основою мистецьких інтегративних технологій є мистецтво, що вміщує безцінний досвід цілісного пізнання світу. Впровадження мистецьких інтегративних технологій дозволяє проектувати зміст поліхудожньої освіти на основі різних моделей інтеграції (предметної, міжпредметної, міжгалузевої, поліцентричної, глобальної). Вони ґрунтуються на діалогічній взаємодії учасників освітнього процесу, дозволяють врахувати їхні особистісні уподобання та визначити перспективні цілі, які гармонізують соціальне й особистісне, романтичне й прагматичне.

Подальших розвідок потребує вивчення досвіду впровадження інтегративних мистецьких технологій в освітній процес середньої та вищої шкіл країн Європи, Азії, Америки, удосконалення механізмів поліхудожнього інтегративного впливу на різні вікові категорії учнівської та студентської молоді, розробка інтегративних мистецьких технологій для підхудожньої освіти дітей дошкільного та молодшого шкільного віку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко, В. П. (2010). Проблема формування нового вчителя для об'єднаної Європи XXI століття. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*, 27(31), Ч. 1, 45 - 53. Відновлено з <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/11282>.

2. Барановська, І. Г., Мозгальова, Н. Г. & Барановський, Д. М. (2015). Проблеми інтерактивно-комунікаційних технологій в сучасній системі освіти. *Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи*, Ч.2, 76-81.
3. Блонский, П. (1979). *Избранные психологические сочинения в 2-х т.* М.: Педагогика.
4. Давыдов, В. В. (2005). *Лекции по общей психологии* (учебное пособие для студ. высших учебных заведений). Москва: Изд. центр «Академия».
5. Лазаренко, Н. І. (2018). Нові вимоги до професіоналізму вчителя з урахуванням процесів євроінтеграції. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*, 54, 100-106.
6. Масол, Л. М. (2003). Інтеграція в системі шкільної мистецької освіти і поліхудожня підготовка вчителів. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, 4, 7-15.
7. Масол, Л. М. (2001). Концепція художньо-естетичного виховання учнів у загальноосвітніх закладах. *Педагогічна газета*, 12, 2-4.
8. Масол, Л. М. (2002). Концептуальні засади формування змісту загальної мистецької освіти в контексті державних стандартів. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*, 1, 3-5.
9. Chako (2015). *Направленность микрофона*. Восстановлено с [https://chako.ua/reviews/napravlennost\\_mikrofona/](https://chako.ua/reviews/napravlennost_mikrofona/).
10. Сокол, І. М. (2014). *Впровадження квест-технології в освітній процес*. Запоріжжя: Акцент Інвест-трейд.
11. Статкевич, А. Г. (н.д.). Веб-квест як інноваційна проектна методика навчання іноземної мови. Відновлено з <http://nniif.org.ua/File/12sagvky.pdf>
12. Шульгина, Е. М. (2014). *Методика формирования иноязычной коммуникативной компетенции студентов посредством технологии веб-квестов* (дис. канд. пед. наук). Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет.
13. Щолокова, О. П. (1996). *Основи професійної художньо-естетичної підготовки майбутнього вчителя*. Київ: ВППОЛ.
14. Юсов, Б.П. (2001). Принципи побудови інтегративних поліхудожніх програм з образотворчого мистецтва. *Мистецтво і освіта*, 3, 40-41.
15. Юсов, Б. П. (1995). *О взаимодействии искусств в развитии детей на интегрированных занятиях. Когда все искусства вместе. Полихудожественное развитие учащихся различных возрастных групп. Пособие для учителя*. Москва-Мурманск: ИЦЭВ РАО.

#### **REFERENCES (TRASLATED AND TRANSLITERATED)**

1. Andrushchenko, V.P. (2010). The problem of forming a new teacher for a united Europe of the XXI century. *Problems and prospects of the formation of the national humanitarian elite*, 27 (31), Part 1, 45-53. Retrieved from <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/11282>.
2. Baranovskaya, I. G., Mozgalova, N. G. & Baranovsky, D. M. (2015). Problems of interactive communication technologies in the modern system of education. *Information and communication technologies in modern education: experience, problems, perspectives*, Part 2, 76-81.
3. Blonsky, P. (1979). *Selected psychological compositions in 2 parts*. Moscow: Pedagogics.
4. Davydov, V. V. (2005). *Lectures on general psychology* (textbook for students of higher educational institutions). Moscow: Publishing Center "Academy"
5. Lazarenko, N. I. (2018). New requirements for teacher's professionalism with taking into account the processes of European integration. *Scientific notes of the Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky*, 54, 100-106.
6. Masol, L. M. (2003). Integration in the system of school art education and poly-arts teacher training. *Psychological and pedagogical problems of the rural school*, 4, 7-15.
7. Masol, LM (2001). Concept of artistic and aesthetic education of students in general educational institutions. *Pedagogical newspaper*, 12, 2-4.

8. Masol, L. M. (2002). Conceptual basis for the formation of the content of general artistic education in the context of state standards. *Psychological and pedagogical problems of rural school*, 1, 3-5.
9. Chako (2015). *Microphone direction*. Retrieved from [https://chako.ua/reviews/napravlennost\\_mikrofona/](https://chako.ua/reviews/napravlennost_mikrofona/).
10. Sokol, I. M. (2014). *Introduction of quest-technology in the educational process*. Zaporizhzhia: Aktsent Invest-treid.
11. Statkevych A. H. (n.d.). *Web quest as an innovative project methodology for teaching a foreign language*. Retrieved from <http://nniif.org.ua/File/12sagvky.pdf>.
12. Shulgina, Ye. M. (2014). *Methodology of formation of foreign language communicative competence of students through the technology of web quests* (Dissertation of Candidate of Pedagogical Sciences). Tomsk, National Research Institute of Tomsk State University.
13. Scholokova O.P (1996). *Fundamentals of professional artistic and aesthetic training of the future teacher*. Kiev: VIPOL.
14. Yusov B. (2001). Principles of constructing integrated poly-arts programs in fine arts. *Art and Education*, 3, 40-41.
15. Yusov B.P. (1995). *On the interaction of arts in the development of children in integrated occupations. When all the art together. Poly-artistic development of students of different age groups. Teacher's Guide*. Moscow-Murmansk: ITsEV RAO.

Стаття надійшла до редакції 04.11.2018.

The article was received 04 November 2018.

**Irina Baranovska**

**Vinnitsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky, Vinnitsia, Ukraine**

#### **ARTISTIC INTEGRATIVE TECHNOLOGIES IN POLYART EDUCATION**

The article deals with the some issues of modernization of higher pedagogical education, the introduction of innovative approaches, the development of artistic integrative technologies, changes in the classical forms of future teachers education. It was found out that poly-artistic education is a poly-artistic upbringing and development, a poly-artistic approach to the implementation of the educational process. Polyart education is based on the universal possibilities of art, its multifunctional nature. The concept of "integration of the arts" in polyart education is analyzed. The levels and types of integration are characterized. The features of integration as an innovative educational technology are considered. The explication of integrative art technologies developed on the basis of immersion in the artistic heritage, live communication with works of art, dialogue with the museum subject is presented. The quest is considered as an integrative game art-pedagogical technology, which is interesting for children and adults. It has been proven that the development of quest art integrative technologies makes it possible to successfully use the possibilities and advantages of computer audio-visual technologies in educational work with students and young people; motivates to obtain new artistic knowledge, improve performing skills, creative search, self-improvement and self-realization. A number of special programs for creating web quests, animation, video presentations, phonogram writing, working with a microphone are described. Further research requires studying the experience of introducing integrative art technologies in the educational process of secondary and higher schools in Europe, Asia, America, improving the mechanisms of poly-artistic integrative impact on different age categories of students and young people, developing integrative art technologies for poly-artistic education of children of preschool and primary school age.

**Keywords:** polyart education, art integrative technologies, integration, art, computer programs, quest, museum pedagogy, vocal art, concert performance.

УДК 378:147:51:044.9

Вдовичин Т. Я., Лазурчак Л. В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна

## ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ІНФОРМАТИКИ

DOI: 10.14308/ite000696

Процес підготовки майбутніх учителів інформатики передбачає формування знань і вмінь, а також професійних навичок у контексті отримання майбутньої кваліфікації «вчитель інформатики». Вивчення програмування дає базові фундаментальні поняття та способи їх подальшого застосування в різних дисциплінах, підтримує міжпредметні зв'язки протягом усього процесу навчання студентів та в подальшій професійній діяльності. Ця стаття присвячена висвітленню особливостей навчання програмування засобами середовища C++ Builder для майбутніх учителів інформатики.

C++ Builder – одна з найпотужніших систем, що дозволяє на найсучаснішому рівні створювати як окремі прикладні програми Windows, так і розгалужені комплекси, призначені для роботи в корпоративних мережах і в Інтернет. Це інструмент для швидкої розробки додатків на C++ під Windows, який підтримує можливість програмування, що ґрунтується на компонентах. У статті досліджено можливості цієї системи саме для розробки складних і ефективних прикладних програм для майбутніх учителів інформатики. Акцентовано на візуальній розробці інтерфейсу програмного забезпечення, що дозволяє спростити взаємодію програмного продукту з користувачем та додати користувачькому інтерфейсу якості професійного рівня. Результатом візуального проектування є скелет майбутньої програми, у яку вже внесені відповідні коди. Інструменти візуальної розробки забезпечують продуктивність багаторазового використання візуальних компонентів у поєднанні з удосконаленими засобами доступу до баз даних.

У статті досліджено візуальні можливості мови програмування C++ для майбутніх учителів інформатики на прикладі створення калькулятора та текстового редактора. Простота освоєння середовища C++ Builder та підтримки широкого спектра технологій робить його універсальним інструментом створення програмних проектів найрізноманітнішої спрямованості. Засоби середовища C++ Builder дозволяють майбутнім учителям інформатики створювати різноманітні навчальні програми, що можуть бути використані у професійній діяльності, зокрема у школі.

**Ключові слова:** майбутні вчителі інформатики, мова програмування, C++ Builder, об'єктно-орієнтоване програмування, візуалізація, візуальне програмне забезпечення.

**Постановка проблеми.** Сьогодні відбувається стрімкий розвиток процесу інформатизації суспільства. Інформаційні технології проникають практично у всі сфери соціальної практики і стають невід'ємною частиною життя людини. Для роботи з великими обсягами інформації все частіше використовують персональний комп'ютер, зокрема виникає потреба в розробці програмних продуктів.

Підготовка студентів зорієнтована на розвиток здатності сприймати нові знання, спонукання до педагогічних пошуків, виявлення власної активності та вміння реалізовувати набуті знання не тільки під час навчання у ЗВО, а й у подальшій діяльності. Зміни, що постійно відбуваються у суспільстві, спонукають до професійного самовизначення та уміння жити в





динамічному середовищі, до вміння визначати мету діяльності, прогнозувати варіанти її досягнення. Найбільш актуальною ця проблема постає для студентів педагогічних університетів, тобто майбутніх педагогів, оскільки система освіти постійно реформується для учнів, батьків і вчителів.

Аналізуючи процес навчання майбутніх учителів інформатики, важливим є засвоєння студентами фундаментальних понять, набуття навичок практичної роботи з програмними засобами. Основний шлях реалізації завдання – навчити студента методологічному мисленню, надати відомості з предметної галузі, сформувати вміння до практичного застосування, втілювати набуті навички у практичну діяльність.

Підготовка фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 01 «Освіта» спеціальності 014 «Середня освіта (інформатика)» передбачає знайомство з нормативними та варіативними дисциплінами. Що стосується фахових дисциплін, то саме на першому році навчання викладається дисципліна «Програмування». Під час вивчення цієї дисципліни студенти повинні сформувати базу знань, вмінь та отримати навички, що їх будуть супроводжувати і при вивченні наступних дисциплін, а також у подальшій професійній діяльності.

Предметом навчальної дисципліни є теорія і практика застосування у програмуванні базових алгоритмічних структур і даних, що ґрунтується на сучасних технологіях розробки програмного забезпечення. Основними завданнями є: вивчення принципів процедурного та об'єктно-орієнтованого програмування щодо розробки програм; вивчення типових підходів до аналізу найбільш розповсюджених алгоритмів вирішення прикладних задач; вироблення вміння реалізації типових алгоритмів в різних середовищах програмування; поглиблення уявлення про застосування інформаційних технологій в прикладній інформатиці.

У результаті вивчення навчальної дисципліни майбутньому вчителю інформатики пропонується ознайомитися з системою C++ Builder. Це надзвичайно потужна система розробки прикладних програм для Windows. Вона впевнено займає передові позиції як серед професійних програмістів, так і серед людей, що ніколи професійно не займалися програмуванням. Перевагами C++ Builder є можливості використання мови C++, що лежить в його основі. Це одна з найпотужніших сучасних алгоритмічних мов загального призначення. Разом зі своєю простотою, C++ Builder дає широкі можливості для розробки складних і ефективних програм, забезпечує швидкість візуальної розробки та продуктивність, володіє удосконаленими інструментами та різномасштабними засобами доступу до баз даних. C++ Builder може бути використаний там, де потрібно доповнити існуючі додатки розширеним стандартом мови C++, підвищити швидкодію та додати користувальницькому інтерфейсу якості професійного рівня.

Під час навчання програмування пропонується сформувати у майбутніх учителів інформатики компетентність, що необхідна для успішного виконання поставлених завдань. Компетентнісний підхід полягає в набутті та розвитку у студентів набору ключових та предметних компетентностей, що визначають його успішну адаптацію в суспільстві, здатність вирішувати життєві й професійні проблеми, а також включають вузько професійні знання та уміння, що характеризують кваліфікацію майбутнього вчителя інформатики. Важливими є такі якості, як ініціативність, співпраця, здатність до роботи в колективі, комунікативні здібності.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Короткий огляд основних базових конструкцій мови C++ та їх практичне застосування висвітлено у працях Т. Павловської, Ю. Щупак [11], С. Загребельного [9], Т. Сопронюка [12]. Методика опанування основами мови C++ і створення проектів у C++ Builder апробована Я. Глинським, В. Анохіним, В. Ряжською [14], Л. Лазурчак, Т. Вдовичин [6].

Актуальними є дослідження особливостей розроблення об'єктно-орієнтованих програм мовою C++ у роботах Ю. Грицюк [13], Т. Рак, Г. Шілдт [3], В. Шаміс, М. Вайсфельд [2], С. Гилберт [7], Б. Маккарти, Д. Холингворт, Б. Сворт, М. Кешмен, П. Густавсон [4].



Проблемою систематизації базових засобів процедурного програмування мовою С++ займалися І. Дудзяний [5], С. Глушаков, Н. Дейл, Д. Якушев. Проектування і створення програмного забезпечення з допомогою С++ детально проаналізовано у книзі Б. Страуструпа [1], що є повною довідковою системою для вивчення мови програмування С++.

**Актуальність дослідження.** Програмування є базовою дисципліною у підготовці майбутніх учителів інформатики, а набуті знання та вміння будуть супроводжувати студентів протягом всього навчання у ЗВО. Практичні навички стануть у нагоді при вивченні інших навчальних дисциплін, а також проходженні педагогічної практики, підготовці курсових проектів та кваліфікаційних робіт.

У результаті вивчення програмування у майбутніх вчителів інформатики повинна бути сформована предметна компетентність, а саме щодо реалізації типових алгоритмічних конструкцій у середовищі С++ Builder; здійсненні супроводу програм та внесення змін за допомогою вбудованих інструментальних засобів; розроблення проектів з використанням парадигм об'єктно-орієнтованого програмування.

Під час вивчення програмування майбутнім учителям інформатики подаються відомості про різні середовища програмування, їх порівняльна характеристика, а також обґрунтування вибору системи С++ Builder. Зокрема, Microsoft Visual Studio – це середовище розробки додатків під ОС Windows. MS Visual Studio надає користувачеві при створенні проекту велику кількість різних типів проектів, що, безумовно, плутає навіть бувалого програміста, не те що початківця. Але велика кількість типів проектів дає гарне уявлення про можливості цього інструменту. Редактор цього середовища підсвічує синтаксис і виконує форматування коду, автоматично завершує деякі структури коду. Це потужний інструмент, що ідеально підходить для розробки великих проектів, однак для початківця є достатньо громіздким.

Тому, у зв'язку з комерціалізацією програмних продуктів, актуальність дослідження не викликає сумніву. Через недостатність державних коштів, купівля ліцензійних офісів відходить на другий план. Виникає необхідність створення власних програмних продуктів, що працюватимуть не гірше стандартних програмних додатків. За допомогою мови програмування С++ Builder створення таких додатків є легким та надійним.

Аналізуючи процес підготовки майбутніх учителів інформатики, слід дослідити вивчення дисципліни «Програмування» під час аудиторних занять та самостійної роботи студентів. Як видно з рис. 1, частка аудиторних годин та годин, що виносяться на самостійне опрацювання, розділена як 36% до 64%.

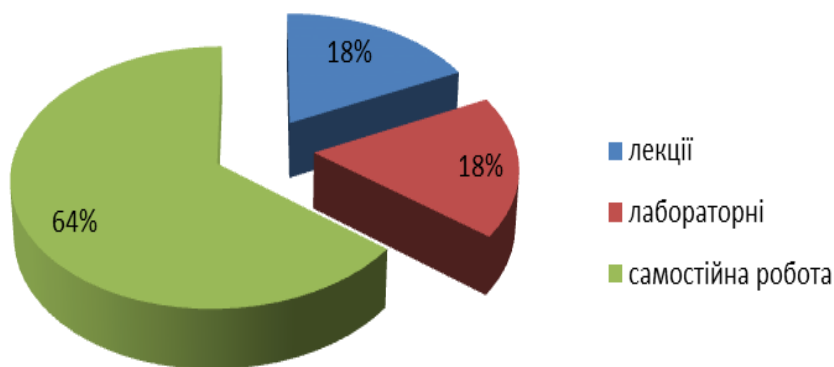


Рис. 1. Розподіл навчальних годин з дисципліни «Програмування»

Тому для обґрунтування змісту дисципліни «Програмування» для майбутніх учителів інформатики підбрано теоретичний та практичний матеріал, що є доцільним для застосування у процесі навчання; розроблено рекомендації щодо виконання лабораторних робіт та до тем, які виносяться на самостійне опрацювання. Потужним стимулом для вивчення студентами

програмування є можливість вивчати і закріплювати навчальний матеріал з різних дисциплін, що дають змогу працювати у власному темпі навчальної діяльності, самостійно планувати хід навчання з урахуванням пропозицій викладача і власного досвіду (рівня самостійної пізнавальної діяльності, загальних здібностей та потреб) тощо.

Тому **метою дослідження** є обґрунтування особливостей вивчення програмування для навчання майбутніх учителів інформатики.

**Предмет дослідження** – створення програмних додатків у середовищі C++ Builder.

Для досягнення мети і реалізації завдань дослідження застосовувався комплекс методів: аналіз досвіду щодо використання можливостей C++ Builder; спостереження – для виявлення особливостей побудови користувацьких інтерфейсів з використання інтегрованого середовища C++Builder; самооцінювання – для дослідження особистісних умінь майбутніх учителів інформатики створювати та використовувати програмні додатки за допомогою мови програмування C++.

**Виклад основного матеріалу.** Важливим аспектом процесу навчання майбутніх учителів інформатики з програмування є організація роботи на аудиторних заняттях та самостійної роботи, а саме: спочатку результатом роботи є формування знань, що дають змогу вирішувати типові завдання; згодом студенти виконують складніші завдання, що потребують розвитку практичних навичок з розв'язування навчальних задач програмування, у процесі виконання яких студенти аналізують отримані результати, роблять відповідні висновки, завдяки чому у них формується критичне мислення, підвищується їхній компетентнісний рівень; самостійна робота студентів, коли завдання передбачають пошук і реалізацію його виконання, що виходить за межі відомих студенту знань і методів вирішення тощо.

Широкий набір можливостей розв'язування прикладних задач у середовищі C++ Builder дають змогу для застосування у професійній діяльності майбутніх вчителів інформатики. Варто зосередити увагу на завданнях професійно-практичного профілю, що можна запропонувати студентам для вивчення як під час аудиторних занять, так і для самостійного опрацювання.

У C++ Builder можлива віртуальна реалізація різноманітних сучасних користувацьких інтерфейсів, що вдало використовуються на практиці. Розглянемо деякі з них.

Одна з популярних програм, що широко поширена у побуті, – калькулятор. Існують різні види калькуляторів з певним призначенням: інженерний, економічний, науковий тощо. Можна створити звичайний консольний калькулятор засобами C++ Builder, що виконуватиме найпростіші арифметичні операції (додавання, віднімання, множення, ділення), обчислюватиме тригонометричні функції тощо.

Для **створення власного калькулятора** спочатку слід ознайомитися із компонентом BitBtn (рис. 2), що розташований на вкладці *Additional Палітри компонентів* та детально проаналізувати його властивості.



Рис. 2. Компонент BitBtn

Це керуюча кнопка, що має можливість відобразити на своїй поверхні певне растрове зображення. Розглянемо основні властивості компонента.

Властивість Glyph цього компонента відповідає за зображення на кнопці. Glyph – це зображення, що, як правило, має формат растрового файла Windows (\*.bmp) та складається з одного або більше растрових зображень, які відповідають чотирьом можливим станам кнопки. Щоб визначити Glyph для BitBtn, потрібно двічі клікнути в *Інспекторі об'єктів* у полі, розміщеному напроти властивості Glyph цього компонента. У вікні, що відкрилося, за допомогою кнопки Load слід перейти в звичайне вікно відкриття файла рисунка і вибрати

файл, що містить потрібне зображення. C++Builder пропонує велику кількість зображень для кнопок.

Властивість `Kind` визначає тип кнопки. По замовчуванню – значення властивості `bkCustom`, тобто користувач визначає сам `Glyph` і інші властивості кнопки. Можна встановити і типи: `bkOK`, `bkCancel`, `bkHelp`, `bkYes`, `bkNo`, `bkClose`, `bkAbort`, `bkRetry`, `bkIgnore`, `bkAll`. Для цих типів вже заготовлені відповідні надписи, введені піктограми, задані ще деякі властивості.

Ще один компонент, що буде використаний для створення калькулятора, `Edit` – однорядковий елемент редагування. Він розташований на вкладці *Standard Палітри компонентів* і призначений для введення тексту. Основна його властивість – `Text` – дозволяє читати і записувати деякий текст в поле `Edit`. Інформація, записана в поле `Edit`, є стрічкового типу. А отже, якщо користувач вводить в `Edit` деяке число, то слід виконати додаткове перетворення, наприклад : ... `int z = StrToInt (Edit1->Text)`... Крім функції `StrToInt` є обернена до неї `IntToStr`, що переводить ціле число в стрічку. Функції `StrToFloat` і `FloatToStr` переводять стрічку в дійсне число і дійсне число в стрічку відповідно.

Для того щоб створити калькулятор, на форму ( `Form1`) потрібно розмістити 26 кнопок (компонент `BitBtn`) та зробити напис на кожній із них, виконавши послідовно наступні дії:

- 1) натиснути на потрібну кнопку, тобто зробити її активною;
- 2) у вікні `Object Inspector` на вкладці `Properties` задати властивість `Caption` для поміченої кнопки (наприклад «1»);

Для візуалізації результату потрібно вибрати компонент `Edit` на вкладці *Standard Палітри компонентів*. За допомогою мишки слід розмістити `Edit` у верхній частині робочої області вікна форми (рис. 3).

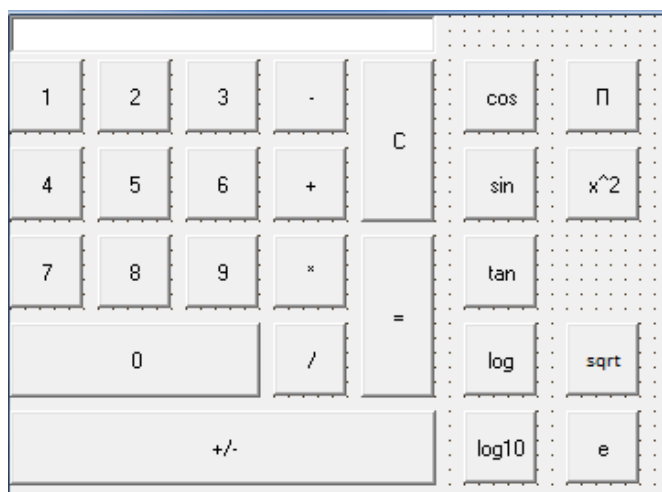


Рис. 3. Загальний вигляд калькулятора

Для того щоб запрограмувати кнопку на необхідну функцію, слід виконати подвійний клік на ній. Відбувається автоматичний перехід у вікно `Unit1`, де прописуються необхідні функції. Розпочинати слід з кнопок 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (рис. 4). Оголошення змінних відбувається на початку програмного коду:

```
int a, b, c;
char k;
```

```
void __fastcall TForm1::BitBtn16Click(TObject *Sender)
{
    Edit1->Text=Edit1->Text+"0";
    b=StrToInt (Edit1->Text);
}
```

Рис. 4. Програмний код кнопки «0»

*Коментар до коду:* { записує в віконце Edit1 нуль, переводить текст з віконця Edit1 в число і запам'ятовує його в змінній b }

За аналогією програмується кожна наступна цифра.

Далі програмуються кнопки «+» (додавання), «-» (віднімання), «\*» (множення), «/» (ділення). Програмний код для кнопки «+» зображено на рис. 5.

```
void __fastcall TForm1::BitBtn8Click(TObject *Sender)
{
    a=StrToInt(Edit1->Text);
    k='+';
    Edit1->Text="";
}
```

Рис. 5. Програмний код кнопки «+» (додавання)

*Коментар до коду:* { переводить текст з віконця Edit1 в число і запам'ятовує його в змінній a; символічній змінній k присвоюється значення «+»; очищає віконце Edit1. Аналогічно для кожної наступної операції «-», «\*», «/» }

Щоб запрограмувати кнопку «=» (результат), слід використати оператор вибору switch, а саме:

```
switch(k)
{
    case '+': a= a+b; Edit1->Text=IntToStr(a); break;
    case '-': a= a-b; Edit1->Text=IntToStr(a); break;
    case '*': a= a*b; Edit1->Text=IntToStr(a); break;
    case '/': a= a/b; Edit1->Text=IntToStr(a); break;
}
```

*Коментар до коду:*

- якщо змінна k має значення «+», то змінна a присвоює значення «a + b», конвертується в рядок і виводиться на екран у віконці Edit1;
- якщо змінна k має значення «-», то змінна a привласнює значення «a – b», конвертується в рядок і виводиться на екран у віконці Edit1;
- якщо змінна k має значення «\*», то змінна a привласнює значення «a \* b», конвертується в рядок і виводиться на екран у віконці Edit1;
- якщо змінна k має значення «/», то змінна a привласнює значення «a / b», конвертується в рядок і виводиться на екран у віконці Edit1.

Можна продемонструвати програмні коди інших кнопок цього калькулятора (таблиця 1).

Таблиця №1.

*Демонстрація фрагментів програмних кодів для кнопок калькулятора*

Кнопка	Програмний код
«C» (очищення)	Edit1->Text="";
зміна знаку «+/-»	Edit1->Text=IntToStr(-b); b=- b;
«cos»(косинус)	Edit1->Text= FloatToStr(cos(StrToFloat(Edit1->Text)));
«sin»(синус)	Edit1->Text= FloatToStr(sin(StrToFloat(Edit1->Text)));
«log»(логарифм)	Edit1->Text= FloatToStr(log(StrToFloat(Edit1->Text)));
«e»(стала)	Edit1->Text= "2,71";
«x^2» (число піднесене до квадрату)	Edit1->Text= pow(StrToFloat(Edit->Text), 2);

Кнопка	Програмний код
«sqrt» (корінь квадратний)	<pre>if (StrToFloat(Edit1-&gt;Text) &gt;=0 Edit1-&gt; Text = FloatToStr(sqrt(StrToFloat(Edit1-&gt;Text))); Else Edit1-&gt;Text = “Немає коренів!”;</pre>

Як результат, засобами C++ Builder створено найпростіший звичайний консольний калькулятор, що виконує найпростіші арифметичні операції, обчислює тригонометричні функції тощо. Ознайомившись із запропонованими у статті фрагментами програмних кодів, за аналогією можна додати до створеного калькулятора інші функції, що знаходяться в бібліотеці math.h.

Засобами C++ Builder можна створити **найпростіший текстовий редактор** з іменем Edit, що дозволить створювати нові текстові файли, відкривати вже існуючі на диску, редагувати та зберігати їх. Слід передбачити можливість роботи з буфером обміну та панеллю інструментів з кнопками, що забезпечить швидкий доступ до пунктів меню.

Розпочинаючи роботу з текстовим редактором, спочатку слід ознайомитися із компонентами Memo, MainMenu, PopupMenu вкладки *Standard Палітри компонентів*, компонентами Open Dialog, Save Dialog, Font Dialog з вкладки Dialogs, BitBtn з вкладки Additional, детально проаналізувати їх властивості.

Текстовий редактор призначений для роботи з текстовими рядками, тому на форму компонент Memo потрібно помістити вікно редагування багаторядкового тексту.

Компонент MainMenu дозволить створити головне меню текстового редактора. На формі слід помістити компоненти Panel – майбутня інструментальна панель редактора, що міститиме три стандартні кнопки BitBtn з вкладки Additional. Вони забезпечать відкриття та збереження файлів, встановлення потрібних шрифтів.

При роботі з файлами редактор повинен звертатися до дискових накопичувачів, а тому слід додати на форму діалоги Open Dialog і Save Dialog. Полегшить налаштування шрифтів компонент Font Dialog. Ці діалоги є невидимими на етапі виконання програми, а тому місце їх розміщення на формі немає значення.

Останнім компонентом форми буде PopupMenu (контекстне меню), що з'являється при натисканні правої кнопки миші і прив'язане до конкретного компонента. Формування контекстного меню виконується за допомогою Конструктора Меню, що викликається подвійним кліком на PopupMenu.

Налаштування властивостей попередньо розглянутих компонентів потрібно розпочати з головного компонента – форми програми. Спочатку слід змінити властивість Caption цього об'єкта на назву програми редактора – Текстовий редактор. Властивості Position встановити poDesigned, що забезпечить центрування створюваного редактора.

Далі слід попрацювати з компонентом Memo. Змінити властивість Lines, натиснувши кнопку з трьома крапками правіше Tstrings цієї властивості. У вікні редактора рядка String List Editor необхідно видалити рядок Memo1. Додати компоненту Memo для лінійки прокрутки потрібно для забезпечення можливості перегляду і редагування великих зон тексту за допомогою миші. Для властивості ScrollBars необхідно вибрати значення ssBoth.

Для того щоб працювало контекстне меню, необхідно у властивості PopupMenu вибрати значення PopupMenu1, яке стане доступним після переміщення на форму проекту діалогу PopupMenu.

Наступним кроком створення текстового редактора є розміщення на формі панелі інструментів Panel1. На ній будуть розміщені три кнопки. Щоб налаштувати властивості кнопок відповідно до виконуваних ними функцій, слід змінити по черзі властивість Caption для всіх трьох кнопок на Відкрити, Зберегти, Шрифт відповідно. Для того щоб тип курсора змінювався при попаданні на ці кнопки, потрібно змінити ще одну групову властивість кнопок. Для цього всі три кнопки слід виділити і в інспекторі об'єктів змінити властивість Cursor на значення crHandPoint.

Налаштування головного меню слід зробити за допомогою дизайнера меню, що викликається подвійним клацанням лівої кнопки миші по компоненту MainMenu. По

горизонталі пункти меню потрібно ввести так: Файл, Формат, Правка, Допомога, Панель інструментів.

Тепер необхідно заповнити пункти меню по вертикалі. Вибрати пункт меню Файл і перейти за допомогою миші на нижче розміщене порожнє поле. Властивість Caption цього пункту меню слід змінити на Створити. Наступні пункти слід назвати: Відкрити, Зберегти, Зберегти як, Вихід. Якщо перед довільною буквою назви команди вставити символ & (амперсанд), то наступна за цим символом буква буде підкреслена. Цей спосіб виділення букви використовується для виконання команди по гарячій клавіші.

Аналогічно слід розширити по вертикалі пункт меню Формат, додавши пункт Шрифт. Пункт меню Правка наповнити пунктами Вирізати, Копіювати, Вставити. Пункт меню Допомога повинен видати повідомлення про допомогу. При активації пункту Панель інструментів виводиться на екран або приховується.

Тепер треба налаштувати компонент FontDialog1. Основною властивістю цього компонента є Font, за допомогою якого можна вибрати тип шрифту, його колір, розмір, стиль і т.п. (рис. 6). Ці установки будуть використовуватися в програмі редактора за замовчуванням.

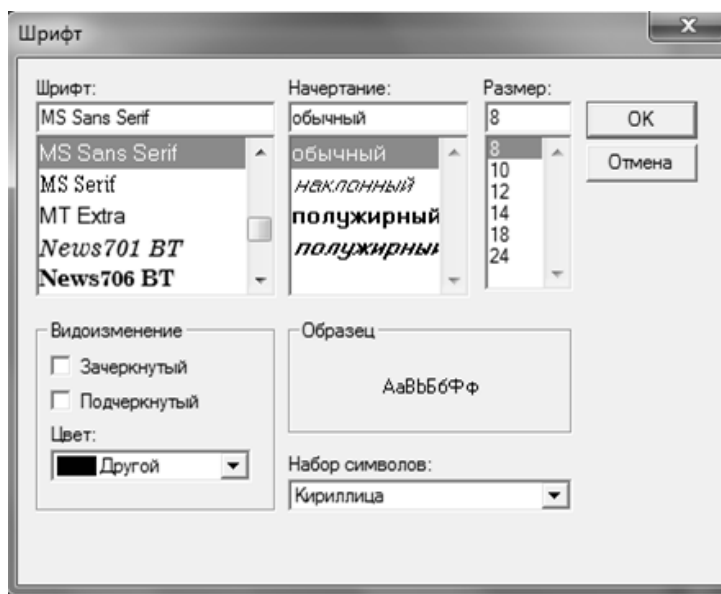


Рис. 6. Налаштування шрифту

Налаштувати контекстне меню PopupMenu можна аналогічно до головного меню MainMenu, додавши пункти з назвами Шрифт, Очистити, Вирізати, Копіювати, Вставити через властивість Caption (рис. 7).

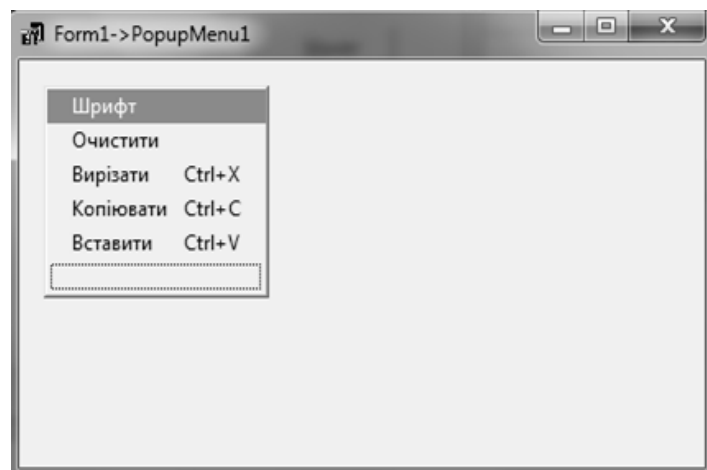


Рис. 7. Налаштування контекстного меню

Властивість PopupMenu головної форми додатка отримує назву PopupMenu1.



Налаштування компонентів завершено й отримана візуальна оболонка програми редактора (рис. 8).

Тепер слід запрограмувати кнопки та команди, натиснувши двічі на кнопку або відповідно на команду (таблиця 2).

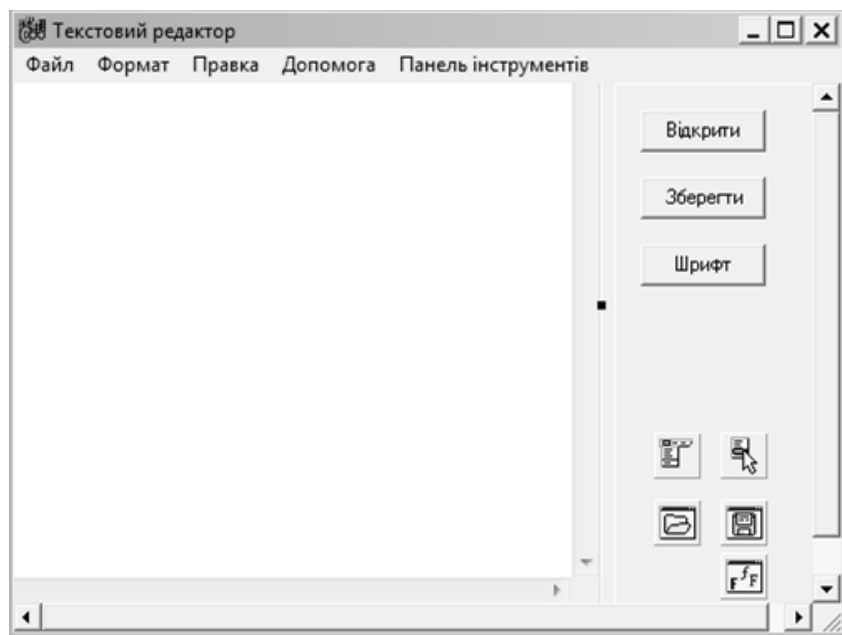


Рис. 8. Загальний вигляд форми

Таблиця № 2.

*Демонстрація програмних кодів для кнопок та команд текстового редактора*

Кнопка або команда	Програмний код
функція для команди головного меню Відкрити	<code>if (OpenDialog1-&gt;Execute( )) Memo1-&gt;Lines-&gt;LoadFromFile(OpenDialog1-&gt;FileName);</code>
функція для команди збереження файлів Зберегти	<code>if (SaveDialog1-&gt;Execute( )) Memo1-&gt;Lines-&gt;SaveToFile(SaveDialog1-&gt;FileName);</code>
функція для команди закриття файлів Закрити	<code>Close ( );</code>
команда Шрифт з пункту Формат головного меню	<code>if (FontDialog1-&gt;Execute( )) Memo1-&gt;Font=FontDialog1-&gt;Font;</code>
команда Вирізати з пункту Правка головного меню	<code>Memo1-&gt;CutToClipboard ( );</code>
команда Копіювати з пункту Правка головного меню	<code>Memo1-&gt;CopyToClipboard ( );</code>
команда Вставити з пункту Правка головного меню	<code>Memo1-&gt;PasteFromClipboard ( );</code>
команда Допомога	<code>ShowMessage(“Для отримання додаткових відомостей щодо вашого запитання зверніться в сервіс підтримки Windows або шукайте відповідь в інтернет ресурсі”);</code>
команда Панель інструментів	<code>N9-&gt;Checked=!N9-&gt;Checked; Panel1-&gt;Visible=N9-&gt;Checked;</code>

Створення програми редактора закінчено, можна приступити до його перевірки. Як результат, засобами C++ Builder створено найпростіший текстовий редактор, що дозволяє створювати нові текстові файли, відкривати вже існуючі на диску, редагувати та зберігати їх.

Для майбутніх учителів інформатики представлено завдання професійно-практичного спрямування у середовищі C++ Builder. Зокрема, акцентовано увагу на візуалізації як графічного відображення складних процесів на екрані комп'ютера у вигляді графічних примітивів. Візуалізуються будь-які процеси: управління, побудови, малювання тощо. Візуалізувати можна інтерфейси програмного забезпечення. Саме наявність візуальних засобів побудови інтерфейсів для Windows в C++ Builder, а також створюване ними візуальне програмне забезпечення, закріпили за ним термін «візуальне програмування».

**Висновки.** Структура навчальної дисципліни «Програмування», рекомендацій до виконання лабораторних занять і самостійної роботи сприятиме успішній реалізації всіх поставлених завдань щодо оволодіння майбутніми вчителями інформатики практичних навичок з розв'язування задач програмування. Вивчення основних понять, принципів розробки програм, основних структур даних, інформаційних моделей для задач програмування, проектування, розробка та налагодження програм є потенційною базою для здобуття студентами кваліфікації «вчитель інформатики». Закладені фундаментальні знання з програмування слугуватимуть надійним підґрунтям у процесі навчання, а оволодіння елементами технології створення програм у обраному середовищі програмування – базових знань, умінь та навичок не тільки під час навчання у ЗВО, а й у майбутній професії.

C++ Builder – одна з найпотужніших систем, що дозволяє на найсучаснішому рівні створювати як окремі прикладні програми Windows, так і розгалужені комплекси, призначені для роботи в корпоративних мережах і в Інтернеті. Система розробки прикладних програм C++ Builder актуальна як серед студентів, так і серед професійних програмістів та людей, що ніколи професійно не займалися програмуванням. Використання мови C++, як однієї з найпотужніших сучасних алгоритмічних мов загального призначення, є базовою для C++ Builder, що володіє широкими можливостями для розробки складних і ефективних програм, забезпечує швидкість візуальної розробки та продуктивність.

У дослідженні були проаналізовані питання відносно побудови програмних додатків з простим інтерфейсом користувача в середовищі C++ Builder.

Створений програмний додаток калькулятор допоможе виконати різні математичні операції, є простим у користуванні та дає достовірні результати. У цьому дослідженні розглянуто процес створення найпростішого калькулятора з обмеженою кількістю запропонованих операцій для проведення обчислень. Калькулятор працює з цілими числами. У подальших дослідженнях варто розглянути процес створення та налаштування калькулятора для опрацювання дійсних чисел та виконання складніших математичних операцій.

Текстовий редактор – програма для створення та редагування текстових документів. Дані програми є незмінними у навчанні та роботі і легко реалізуються у даному середовищі. У статті використано можливості роботи з діалоговими вікнами, набору та редагування тексту, застосовуючи контексне меню та буфер обміну. В подальших дослідженнях варто проєкспериментувати з можливостями середовища C++ Builder, зокрема більш детально ознайомитися з компонентами бібліотеки візуальних компонентів (VCL).

Отже, поєднання простоти освоєння візуального середовища та підтримки широкого спектра технологій робить C++ Builder універсальним інструментом створення програмних проєктів якого завгодно рівня складності. Навіть початкові користувачі зможуть швидко створювати програмні проєкти в C++ Builder, які матимуть професійний віконний інтерфейс найрізноманітнішої спрямованості, від суто обчислювальних та логічних, до графічних та мультимедійних. Інструментальні засоби інтерактивного середовища дозволяють студентам педагогічних вузів створювати і навчальні програми по вивченню різних предметів, зокрема інформатики, що згодом можуть бути використані ними, як майбутніми вчителями, у школі. Запропонований у статті матеріал дає уяву студентам, як приступати до створення таких програмних продуктів.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Страуструп, Б. (2015). *Язык программирования C++*. Москва: БИНОМ.
2. Вайсфельд, М. (2005). *Объектно-ориентированный подход: Java, .Net, C++*. Москва: КУДИЦА-ОБРАЗ.
3. Шилдт, Г. (2010). *C++: базовый курс*. Москва: Вильямс.
4. Холингворт, Дж., Сворт, Б., Кэшмэн, М. & Густавсон, П. (2004). *Borland C++ Builder 6. Руководство разработчика*. Москва: Издательство Вильямс.
5. Дудзяний, І. М. (2013). *Програмування мовою C++*. Частина 1: *Парадигма процедурного програмування*. Львів : ЛНУ імені Івана Франка.
6. Лазурчак, Л. В. & Вдовичин, Т. Я. (2017). *Інформатика. Програмування мовою C++: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт*. Дрогобич: Видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.
7. Гилберт, С. & Маккарти, Б. (2003). *Самоучитель Visual C++ в примерах*. Киев: ТИД ДС.
8. Наконечний, С. І. & Савіна, С.С. (2003). *Математичне програмування*. Київ: КНЕУ.
9. Загребельний, С. Л., Костіков, А. А. & Мірінській, В. Е. (2012). *Основи візуального програмування в середовищі Visual Studio 2010*. Краматорск, Україна: ДГМА.
10. Павловская, Т. А. (2008). *C/C++ Программирование на языке высокого уровня*. Санкт-Петербург: Издательство «Питер».
11. Павловська, Т. А. & Щупак, Ю. А. (2007). *C/C++ Структурне програмування. Практикум*. Санкт-Петербург: Видавництво «Питер».
12. Сопронюк, Т. М. (2009). *Технології візуального й узагальненого програмування в C++ Builder*. Чернівці: ЧНУ.
13. Грицюк, Ю. І. & Рак, Т. Є. (2011). *Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++*. Львів: Вид-во Львівського ДУ БЖД.
14. Глинський, Я. М., Анохін, В. Є. & Ряжська, В. А. (2011). *C і C++ Builder*. Львів: СПД Глинський.

**REFERENCES (TRASLATED AND TRANSLITERATED)**

1. Strastrup, B. (2015). *C++ programming language*. Moscow: BINOM.
2. Weisfeld, M. (2005). *Object Oriented Approach: Java, .Net, C++*. Moscow: COOKING-IMAGE.
3. Shieldt, G. (2010). *C++: basic course*. Moscow: "Wilyams".
4. Holingworth, J., Sworth, B., Cashman, M. & Gustavson, P. (2004). *Borland C++ Builder 6. Developer Guide*. Moscow: "Wilyams".
5. Dudziany, IM (2013). *Programming in C++*. Part 1: *Paradigm of procedural programming*. Lviv: The Ivan Franko National University of Lviv.
6. Lazurchak, L. V. & Vdovychyn, T. Ya. (2017). *Computer Science. Programming in C++: methodical instructions for laboratory work*. Drohobych: Publishing Department of the Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University.
7. Gilbert, S. & McCarthy, B. (2003). *Tutorial Visual C++ in the examples*. Kiev: TID DS.
8. Nakonechnyj, S. I. & Savina, S. S. (2003). *Mathematical programming*. Kiev: KNEU.
9. Zagrebelynyj, S. L., Kostikov, A. A. & Mirinskaya, V. E. (2012). *Fundamentals of Visual Programming in Visual Studio 2010*. Kramatorsk, Ukraine: DHSА.
10. Pavlovskaya, T. A. (2008). *C / C++ Programming in a high level language*. St. Petersburg: Peter Publishing.
11. Pavlovskaya, T. A. & Shchupak, Yu. A. (2007). *C / C++ Structural programming. Practice*. St. Petersburg: "Peter".
12. Sopronyuk, T. M. (2009). *Technologies of visual and generalized programming in C++ Builder*. Chernivtsi: ChNU.

13. Gritsuk, Yu. I. & Rak, T. Ye. (2011). *Object-oriented programming in C ++*. Lviv: Publishing of Lviv DU BZHD.
14. Glinsky, Ya. M., Anokhin, V. Ye. & Ryazhskaya, V.A. (2011). *C and C++ Builder*. Lviv: SPD Glinsky.

Стаття надійшла до редакції 24.12.2018.  
The article was received 24 December 2018.

**Tatiana Vdovychyn, Lyubov Lazurchak**

**The Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine**

### **FEATURES OF STUDYING PROGRAMS BY FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS**

The process of training future teachers of informatics involves the formation of knowledge and skills, as well as professional skills in the context of obtaining a future qualification of the “teacher of informatics”. The study of programming provides basic fundamental concepts and methods for their further application in different disciplines, supports interdisciplinary connections throughout the student learning process and in further professional activities. This article is devoted to highlighting the features of programming the C ++ Builder medium for future IT teachers.

C ++ Builder is one of the most powerful systems that makes it possible to create at the most advanced level both individual Windows applications, as well as ramified systems designed to work on corporate networks and on the Internet. This is a tool for the rapid development of applications on C ++ for Windows, which supports component-based programming. The article explores the possibilities of this system for the development of complex and effective applications for future teachers of informatics. The focus is on the visual design of the software interface, which simplifies the interaction of the software with the user and adds a user-friendly interface to a professional level. The result of the visual design is the skeleton of the future program, which already has the corresponding codes. The visual development tools provide reusable productivity of visual components, combined with advanced database access tools.

The article considers the visual possibilities of the C ++ programming language for the future teachers of informatics on the example of creating a calculator and a text editor. Simplicity of learning the C ++ Builder environment and supporting a wide range of technologies makes it a universal tool for creating software projects of a diverse orientation. The C ++ Builder environment allows future IT teachers to create a variety of training programs that can be used in their professional activities, including at school.

**Keywords:** future teachers of computer science, programming language, C ++ Builder, object-oriented programming, visualization, visual software.

УДК 378.147:004:795

Денисенко С.М.

Національний авіаційний університет, Київ, Україна

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО  
ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ  
БАКАЛАВРІВ ВИДАВНИЦТВА ТА ПОЛІГРАФІЇ**

DOI: 10.14308/ite000697

*Стаття присвячена розгляду хмаро орієнтованого освітнього середовища як перспективної форми забезпечення освітнього процесу у закладах вищої освіти. Проаналізовано підходи до визначення сутності поняття «хмарні технології». Окреслено їх характерні особливості. Описано роль технологій хмарних обчислень в організації освітнього процесу у сучасних закладах освіти, що виступає революційним інструментом для навчання, надаючи широкі можливості задоволення освітніх потреб як студентам, так і викладачам та науковцям. Представлено підходи до визначення хмаро орієнтованого освітнього середовища та його потенційних дидактичних переваг і можливих проблем. Визначено, що така форма освітнього середовища є відкритою, гнучкою і доступною для всіх учасників освітнього процесу та забезпечує умови для їх постійної взаємодії. Розкрито значення таких понять, як моделі (за специфікою функціонування та типом розгортання), об'єкти і суб'єкти хмаро орієнтованого освітнього середовища, хмаро орієнтовані засоби навчання, хмарні інструменти або додатки.*

*Розглянуто дидактичний потенціал та перспективи використання хмаро орієнтованого освітнього середовища у професійній підготовці бакалаврів видавництва та поліграфії спеціалізації «Технології електронних мультимедійних видань». Визначено, що це потужна платформа, що надає можливості повноцінно використовувати усі сучасні освітні ресурси й інструменти, зокрема мультимедійне навчання. Описано освітні можливості, що надають мультимедійні технології та технології хмарних обчислень для професійної підготовки бакалаврів видавництва та поліграфії. Встановлено, що з огляду на специфіку підготовки, інформаційно-освітнє середовище, створене на основі хмарних технологій, може бути не лише середовищем навчання, а й стати для бакалаврів видавництва та поліграфії простором творчості і самовираження. Та найголовніше, у певний момент навчання вони можуть бути не лише учасниками освітнього процесу, користувачами наданих матеріалів, а й співрозробниками як окремих навчальних матеріалів, так і компонентів хмаро орієнтованого освітнього середовища, що сприятиме їхньому професійному зростанню.*

**Ключові слова:** *хмарні технології, хмаро орієнтоване освітнє середовище, інформаційно-комунікаційні технології, мультимедійні технології, професійна підготовка.*

**Постановка проблеми.** Сьогоднішня вища школа повинна відповідати новим викликам, і велике значення тут має використання сучасних ІКТ, що відкривають можливості для оновлення змісту навчання і методів викладання, видозмінюють роль викладача в освітньому процесі та розширюють доступ до освіти тим, хто прагне навчатися. Як зазначається у «Всесвітній декларації про вищу освіту для XXI століття», «вищі навчальні заклади, спираючись на переваги і можливості нових ІКТ, повинні відігравати провідну роль і забезпечувати якість та строгі норми практики й результатів навчання, зокрема, шляхом створення нових форм освітнього середовища» [1]. Щоб досягнути максимальної ефективності, такі середовища мають бути відкритими, гнучкими та доступними для всіх



Бондаренко Т.В.

учасників освітнього процесу, забезпечувати умови для постійної взаємодії: спілкування, обміну інформацією та спільної навчальної, наукової, дослідницької діяльності. Якнайповніше цим вимогам відповідає такий різновид освітнього середовища, як хмаро орієнтоване, засноване на хмарних технологіях (або технологіях хмарних обчислень), що використовуються на етапах його проектування, функціонування та розвитку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наразі хмарні технології є найпотужнішим інструментом створення і використання сучасного освітнього середовища у ЗВО. Їх специфіку та потужний потенціал розкрито у працях Т. Вакалюк, Р. Mell, Т. Grance та ін. Питання використання хмарних технологій в освітньому процесі вищої школи висвітлено у працях А. Батаєва, В. Бикова, О. Кучай, Wasan Mehdi та ін. Дослідженню проблеми проектування та застосування хмаро орієнтованого освітнього середовища присвячено наукові роботи Т. Волошиної, О. Глазунової, С. Литвинової, Н. Морзе, Л. Панченко, М. Шишкіної та ін.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Проте, незважаючи на широке освітлення проблеми застосування хмарних технологій у проектуванні освітнього середовища, лишається достатньо невирішених питань. Зокрема, мало дослідженою є проблема його створення і використання у професійній освіті у ЗВО. На нашу думку, якість підготовки майбутніх фахівців істотно підвищиться, якщо використовуватимуться технології якнайповніше відповідатимуть особливостям кожної окремої спеціальності та навчальних дисциплін, начальним цілям та потребам викладачів і студентів.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є з'ясування сутності понять «хмарні технології» і «хмаро орієнтоване освітнє середовище» та розкриття його потенціалу у процесі професійної підготовки бакалаврів видавництва та поліграфії.

**Виклад основного матеріалу.** Поняття «хмара» увійшло до сучасної термінології як абстрактний символ складної інфраструктури, що втілює образ віддаленого представлення, збереження та опрацювання даних. Сьогоднішні «хмари» формувалися десятиліттями, починаючи з мейнфреймів 1970-х–1980-х рр., системи клієнт/сервер 1990-х рр. та всесвітньої мережі веб 2000-х рр.

Наразі хмарні обчислення є визначальною парадигмою сучасності, що інтенсивно розвивається. Фахівці Stucial визначають хмарні обчислення як набір апаратних засобів та мережевих ресурсів, що поєднують потужність декількох серверів для надання різних видів послуг через Інтернет [2]. За визначенням Національного інституту стандартів і технологій, хмарні обчислення – це модель забезпечення повсюдного та зручного доступу до загального фонду обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, пам'яті, програм та служб), що можуть бути швидко надані та випущені з мінімальними управлінськими зусиллями або взаємодії з постачальником послуг [3]. Т. Вакалюк стверджує, що хмарні технології – це «розподілені технології», оскільки дані опрацьовуються з використанням не лише одного комп'ютера, а опрацювання розподіляється по декількох комп'ютерах, що підключені до мережі Internet [4].

Аналіз наукових праць [5; 3; 6] дозволив визначити специфіку технологій хмарних обчислень. Ця технологія використовує мережу Інтернет та центральні віддалені сервери для підтримки даних та програм і дозволяє споживачам та організаціям:

- використовувати програми без встановлення на локальному комп'ютері;
- отримувати доступ до своїх особистих файлів з будь-якого місця;
- колективно виконувати завдання.

Хмарні обчислення надають віддаленим службам дані користувача, програмне забезпечення та обчислення. Вони набагато ефективніші за інші ІКТ завдяки централізації зберігання й обробки даних та високій пропускну здатності. Основними характеристиками хмарних обчислень є:

- самообслуговування (споживач самостійно та автоматично обирає необхідні обчислювальні можливості);
- широкий доступ до мережі через різні платформи;
- поєднання ресурсів;



- незалежність від місця розташування;
- швидка еластичність;
- вимірюваність сервісів;
- також вони забезпечують можливість динамічного постачання обчислювальних ресурсів та програмно-апаратного забезпечення, його гнучким налаштуванням на потреби користувача.

Однією із сфер, де хмарні технології характеризуються найзначнішим потенціалом, є освіта. Як зазначено у праці [5], хмарні обчислення є важливою альтернативою сьогоденній освітній перспективі. «Навчальні хмарні обчислення можуть зосередити силу тисяч комп'ютерів на одній проблемі, дозволяючи науковцям шукати і знаходити моделі та робити відкриття швидше, ніж будь-коли» [5].

Хмарні технології, підтримуючи традиційні форми навчання, становлять новий етап у розвитку освіти, слугують економічно вигідним, ефективним і гнучким способом задоволення потреб тих, хто навчається, в опануванні нових знань [7]. Як зазначають фахівці Intel [8], це революційний інструмент для навчання, що змінює спосіб роботи педагогів та навчальні програми, а також допомагає надавати більше цікавих вражень для студентів. Для освіти вони означають всі нові ресурси, мультимедійне навчання, хмарні підручники та адміністративні системи інструментів. Все це сприяє прогресу, приносить зміни, зростання, і нові можливості.

На думку В. Бикова, концепція хмарних обчислень є основою, на якій мають базуватися головні концептуальні засади стратегії подальшої масштабної інформатизації освіти і науки України [9]. Хмарні обчислювальні технології виступають інструментом підтримки формування і використання «мережних віртуальних майданчиків» – складової логічної інфраструктури інформаційно-комунікаційних мереж із тимчасовою відкритою гнучкою архітектурою, що за своєю будовою і часом існування відповідає персоніфікованим потребам користувача (індивідуальним і груповим) [9, с. 11].

С. Литвинова визначає хмаро орієнтоване навчальне середовище як середовище, у якому за допомогою хмарних сервісів створюються умови навчальної мобільності, групової співпраці та кооперативної роботи педагогів й учнів для ефективного, безпечного досягнення дидактичних цілей та розвитку ІК-компетентностей [10]. Основними функціями хмаро орієнтованого середовища є: підтримання різних процесів навчальної, навчально-наукової і наукової діяльності у межах навчального закладу, постачання освітніх ресурсів і сервісів на базі єдиної платформи. Зміст навчального середовища формує електронний навчальний контент, до якого відносяться електронні освітні ресурси: книги, електронні плакати, лабораторії, відеофайли, презентації, аудіофрагменти, фотоматеріали тощо.

Хмаро орієнтоване середовище *закладу вищої освіти* — створене у цьому закладі середовище діяльності учасників освітнього і наукового процесів, в якому для реалізації комп'ютерно-процесуальних функцій (змістово-технологічних та інформаційно-комунікаційних) цілеспрямовано розроблена віртуалізована комп'ютерно-технологічна (корпоративна або гібридна) інфраструктура [11]. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу є комплексною системою, що містить значну кількість підсистем, реалізує різні функції, що формуються на рівні всього закладу, його окремого структурного підрозділу. Характерними рисами формування і розвитку хмаро орієнтованого середовища ЗВО є такі властивості, як відкритість і гнучкість створюваного середовища. Ці інноваційні риси відображають сутність концепції хмарних обчислень.

На думку М. Шишкіної, формування високотехнологічного середовища навчання на основі хмарних технологій, що об'єднувало б освітні ресурси навчального призначення та підтримання наукового дослідження, охоплювало б різні рівні навчання, як підготовку фахівців, так і кадрів вищої кваліфікації, могло б сприяти вирішенню зазначених проблем, подоланню розриву між процесом наукового пошуку і рівнем впровадження та використання його результатів [11].

О. Глазунова використовує синонімічне поняття «академічна хмара» – хмаро

орієнтоване середовище навчального закладу, що є поєднанням технічних, програмно-технологічних, інформаційних ресурсів і сервісів, які функціонують на основі технологій хмарних обчислень і забезпечують навчальну діяльність студентів університету за допомогою локальної мережі навчального закладу та Інтернет-мережі [12]. Автор трактує «академічну хмару» у кількох аспектах: як інформаційно-комунікаційну технологію, що надає можливість отримувати навчальні послуги, і як спеціальний апарат електронно-дистанційного механізму здобуття освіти, і як інформаційно-освітній ресурс, що об'єднує в собі необхідні елементи для навчальної діяльності.

Концепція «академічної хмари» полягає у створенні комплексу рішень, що будуть затребувані у процесі організації навчальної діяльності сучасного університету (навчальні курси, сервіси колективної роботи, он-лайн сервіси, навчальне відео, сервіс відео конференцій, навчальні середовища, віртуальні лабораторії тощо), функціонуватимуть у вигляді хмарного сервісу, не вимагатимуть від користувачів додаткового обладнання і ліцензійного програмного забезпечення [12, с. 176].

«Академічна хмара» має забезпечити супровід кожної навчальної дисципліни повним спектром електронних навчальних ресурсів і послуг: електронний навчальний курс, електронний посібник, навчальне відео, повнотекстові електронні копії друкованих посібників, засоби для колективної роботи, засоби для онлайн спілкування, віртуальні лабораторні практикуми тощо. По-друге, «академічна хмара» має надавати доступ студентам до програмних продуктів, що використовуються у навчальному процесі, наприклад, середовищ програмування, моделювання, прогнозування, управління проектами, математичних і статистичних пакетів, геоінформаційних систем тощо. По-третє, програмно-технологічні платформи, що забезпечують функціонування «академічної хмари», мають давати користувачам можливість єдиного входу, вимірювання кількості наданих послуг у часових і ресурсних показниках, надавати послуги на вимогу користувача, забезпечувати широкий доступ до мережі, мати інструментарій для об'єднання і гнучкого розподілу ресурсів.

Аналіз вітчизняних і закордонних наукових праць [5; 7; 13; 14] та власний педагогічний досвід засвідчив, що у закладах вищої освіти служби хмарних обчислень дозволяють інтенсифікувати освітнє середовище, що отримує ряд суттєвих переваг:

- надання прямого доступу до широкого кола різних академічних ресурсів, дослідницьких додатків та освітніх інструментів;
- зменшення витрат на енергію;
- екологічна чистота;
- уникнення витрат на ліцензію на програмне забезпечення, апаратні витрати та витрати на технічне обслуговування;
- простий набір інтегрованих інструментів дозволяє створювати навчальний контент без спеціальних комп'ютерних навичок, гнучкість в управлінні освітніми процесами;
- ефективний і швидкий доступ з різних пристроїв і з різних місць;
- гнучкість при інтеграції технологій;
- високий рівень продуктивності обчислювальних послуг;
- необмежений обсяг збережених даних;
- виконання багатьох видів навчальної роботи, контролю й оцінювання он-лайн;
- адаптація до потреб користувачів;
- можливість контролювати навчання;
- забезпечення підтримки прогресивних процесів навчання;
- надання студентам засобів для співпраці та взаємодії;
- бажаний графік спілкування;
- реалізація навчання в аспекті розвитку спільної соціальної взаємодії під час вирішення проблем, роздумів, обміну знаннями та створення ідей.

Проте можуть виникнути і проблеми [15]: залежність від постачальників послуг; потенційна небезпека конфіденційності та безпеки, пов'язаної з передачею цінних даних; залежність від надійного підключення до Інтернету тощо.

Розглянемо основні поняття, що стосуються ХОІС.

*Моделі технологій хмарних обчислень.* За специфікою функціонування виділяють три основні моделі.

«Програмне забезпечення як служба» (SaaS) – модель, що стосується будь-якого типу програмного забезпечення, яке управляється віддалено та доставляється через Інтернет. Надає можливості не тільки зберігати в хмарі дані, але й використовувати додатки, що потребують для застосування лише веб-браузер. Прикладом є, зокрема, Office 365, Microsoft Live@edu.

«Платформа як служба» (PaaS), що включає в себе набір служб інфраструктури додатків, таких як платформа та операційна система, які орендуються від постачальника. Така модель дає змогу клієнтам розробляти власні додатки за допомогою додаткових можливостей, визначених постачальником послуг. Це сервіси баз даних, репозиторії, середовища тестування тощо. Прикладами таких сервісів є Google AppEngine, VMWare Pivotal Cloud Foundry, Red Hat's OpenShift, Heroku тощо.

«Інфраструктура як служба» (IaaS) – модель забезпечення для аутсорсингу обчислення ресурсів на вимогу. Найнижчий рівень організації. Клієнти можуть орендувати основні ресурси комп'ютера, такі як процесори та сховища, і використовувати їх для запуску власних операційних систем та додатків. IaaS включає сервіси зберігання, резервного копіювання та безпеки. Користувачу надається дисковий простір на віддаленому сервері, де він може зберегти свої файли і папки, завантажити їх заново на свій комп'ютер, виконувати найпростіші дії з управління ними або відкрити загальний доступ для того, щоб ними міг скористатися хтось інший. Серед найбільш відомих і популярних сервісів можна виділити наступні: OneDrive; Dropbox; Диск Google; хмара Mail.Ru; Yandex Диск і т.д.

За типом розгортання розрізняють чотири моделі хмар:

- приватна хмара – безпечна ІТ-інфраструктура, контрольована і експлуатована однією організацією;
- групові хмари – хмари із загальною інфраструктурою для певної групи користувачів;
- публічна хмара (загальнодоступна) – інформаційна інфраструктура, що одночасно використовується безліччю компаній;
- гібридна хмара – інфраструктура, що використовує найкращі якості публічної і приватної хмари при вирішенні поставленого завдання.

Кожна з розглянутих моделей відіграє важливу роль у трансформації вищої освіти.

Іншими ключовими поняттями є *суб'єкти і об'єкти хмаро орієнтованого освітнього середовища ЗВО*. Суб'єктами є всі учасники освітнього процесу: студенти, наукові і науково-педагогічні працівники, керівники навчальних підрозділів, а також інженерно-технічні кадри. Об'єктами виступають, з однієї сторони, використовуване обладнання і програмне забезпечення, задіяні інструменти і служби, з іншої – наповнення хмаро орієнтованого освітнього середовища: всі навчально-методичні матеріали, електронні освітні ресурси, електронні навчально-методичні комплекси дисциплін.

В основі хмаро орієнтованого освітнього середовища закладу вищої освіти лежать *хмаро орієнтовані інформаційно-комунікаційні технології навчання*, які у праці [16] розглядаються як сукупність методів, засобів і прийомів діяльності, що використовуються для організації і супроводу навчального процесу, збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання повідомлень і даних навчального призначення та використовують динамічний масив віртуалізованих апаратних і програмних ресурсів, доступних через мережу незалежно від термінального пристрою.

*Хмаро орієнтовані засоби навчання* – сукупність засобів, реалізованих на основі хмарних обчислень, що доповнюють традиційні засоби навчання та забезпечують умови досягнення навчальних цілей. М. Расовицька та А. Стрюк виділяють такі групи хмаро орієнтованих засобів навчання: засоби управління навчанням; засоби комунікації; засоби спільної

діяльності; засоби надання навчальних матеріалів; засоби контролю знань [17]. Хмарні засоби навчання збільшують частку групових і активних форм навчальної діяльності студентів, інтенсифікують їхню самостійність в опануванні знань, навичок, технологічно інтегрують аудиторну й позааудиторну роботу з використанням комбінованого навчання [7].

*Хмарні інструменти або додатки* – це онлайн або веб-додатки, доступні за допомогою веб-браузера [18]. Вони варіюються від програмного забезпечення чи базових веб-сайтів до складних та високо інтерактивних навчальних середовищ. Деякі з них безкоштовні або можуть мати базові версії, що є безкоштовними, з можливістю придбання додаткової функціональності. Деякі з них є предметними (для математики, англійської мови, науки тощо), а інші можуть бути використані для підтримки будь-якої предметної галузі або теми. Хмарні інструменти надають гнучкості та нові можливості для вдосконалення педагогіки, а також новий набір викликів щодо того, як максимально використати потенціал хмари.

Для розвитку хмаро орієнтованого освітнього середовища у ЗВО переважно використовуються готове програмне забезпечення та інструменти, що володіють такими можливостями: підтримки комунікацій у вигляді електронної пошти, конференц-зв'язку; миттєвого обміну повідомленнями; організації діяльності (календарем, планувальником занять); збереження матеріалів (сховища даних); індивідуального та колективного створення документів; хостингу та ін. При такому підході проблематичним стає зведення окремих інструментів до єдиного цілого, тобто саме побудова однорідного освітнього середовища, а не використання набору служб.

Інший варіант використання хмарних технологій, що починає поширюватися у сфері освіти, – це переміщення у хмару систем управління навчанням (LMS, Learning Management Systems) [19]. Прикладами є такі системи, як Moodle чи Blackboard, що одночасно виступають своєрідними віртуальними освітніми середовищами. Використання хмарних технологій при створенні і використанні віртуальних освітніх середовищ дозволить уникнути характерних їм недоліків, таких як слабкі можливості генерації і зберігання створюваного користувачами контенту, низький рівень інтеграції з соціальними мережами [20], недостатня гнучкість, жорстко окреслений функціонал інструментарію, обмеження для користувачів.

На нашу думку, альтернативним шляхом може стати не використання готових освітніх платформ, а самостійне проектування власного освітнього середовища із застосуванням потенціалу інформаційно-комунікаційних, зокрема мультимедійних технологій та технологій хмарних обчислень, орієнтуючись на потреби конкретної спеціальності.

Зважаючи на вище викладене, можемо визначити *хмаро орієнтоване освітнє середовище професійної підготовки як цілеспрямовано штучно створений простір на основі технологій хмарних обчислень, де здійснюється навчально-пізнавальний процес і сформовано комплекс психолого-педагогічних умов щодо ефективного формування професійної компетентності майбутніх фахівців*. Таке середовище включає спеціально адаптовані освітні ресурси, засоби, методи, форми і технології навчання, а також засоби управління освітнім процесом, взаємодії між його учасниками та можливостями для творчості і самовираження.

Розглянемо дидактичний потенціал та перспективи використання хмаро орієнтованого освітнього середовища у професійній підготовці бакалаврів видавництва та поліграфії. Спеціальність «Видавництво та поліграфія» спеціалізації «Технології електронних мультимедійних видань» знаходиться на перетині різних сфер: інформаційної, технічної, технологічної та творчої – і в умовах сьогодення потребує перегляду підходів до організації освітнього процесу з метою підвищення якості професійної підготовки. Зважаючи на специфіку спеціальності, особливо гостро постає проблема перегляду можливостей організації освітнього середовища. ЗВО постали перед потребою розширення освітнього простору, переходу до системи навчання без просторових і часових обмежень, що можливо, зокрема, шляхом розбудови нового інформаційно-освітнього середовища із застосуванням технологій хмарних обчислень, адже вони дозволяють реалізувати потужну платформу, що надаватиме можливості повноцінно використовувати усі сучасні освітні ресурси і інструменти, зокрема мультимедійне навчання.

Використання мультимедійних технологій в сучасному інформаційно-освітньому середовищі володіє потужним дидактичним потенціалом при реалізації професійної підготовки бакалаврів видавництва та поліграфії у ЗВО. Як зазначають науковці, «нові засоби призводять до створення нових цілей професійного вдосконалення і формування менталітету особистості» [29, с. 19]. За словами О. Пушкаря, практична реалізація якісної професійної підготовки фахівців видавництва та поліграфії вимагає використання нового інструментарію подання навчального матеріалу, що базується на нових рішеннях його наведення [18]. Особливо виправдане використання мультимедійних технологій для професійної підготовки бакалаврів спеціалізації «Технології електронних мультимедійних видань». Це обумовлюється її специфікою:

- особливостями змісту навчальних дисциплін, що потребують включення значного обсягу достатньо різноманітної інформації (схем, графіків, технічних рисунків, фотозображень, відео, анімації, аудіофрагментів та 3D-об'єктів);
- потреба постійного відпрацювання навичок студентами [12];
- включення студентів і викладачів у процес навчання з використанням on-line спілкування;
- наявна можливість віртуального моделювання технологічних процесів створення друкованої й мультимедійної продукції [18];
- потреба упорядковувати і зберігати виконані студентами роботи та накопичену інформацію;
- уміння студентами демонструвати та захищати власні напрацювання [2] тощо.

Використання ж хмаро орієнтованих технологій у професійній підготовці бакалаврів видавництва та поліграфії має низку додаткових специфічних можливостей, що дозволяє:

- забезпечити учасникам навчального процесу відкритий доступ до всіх необхідних матеріалів у будь-якому місці та у будь-який час;
- використовувати доступне безкоштовне програмне забезпечення для розробки і застосування навчальних матеріалів та виконання навчальних завдань;
- надавати широкі можливості для співпраці всіх учасників освітнього процесу – виконання спільних проектів, обговорення завдань, дискутування, аналізу та оцінювання виконаних робіт;
- апробувати створені проекти;
- здійснювати швидкий обмін повідомленнями;
- надавати учасникам освітнього процесу інструментарій для організації і контролю власної діяльності;
- поширювати і зберігати великі об'єми інформації.

Окрім того, інформаційно-освітнє середовище, створене на основі хмаро орієнтованих технологій, може бути не лише середовищем навчання, а й стати для студентів простором творчості і самовираження. Неодмінним компонентом майбутньої діяльності фахівців цієї галузі є створення найрізноманітнішої видавничої продукції. Випускники повинні вміти не лише підготувати на комп'ютері макет видання з урахуванням технічних характеристик обладнання та технології виготовлення, а й розробити дизайн продукції. Отже, значна частка навчання проходить у творчому пошуку, креативі, проектуванні дизайнерських рішень, а готові напрацювання доцільно не лише зберігати, а й демонструвати для прослідкування власного професійного зростання, обміну досвідом. Можливість представлення власних напрацювань буде корисна як під час навчання у ЗВО, так і у процесі працевлаштування і професійній діяльності як повноцінне портфоліо робіт.

Більше того, з огляду на специфіку спеціалізації «Технології електронних мультимедійних видань» спеціальності «Видавництво та поліграфія», студенти мають вміти проектувати найрізноманітніші електронні ресурси, тому у певний момент навчання вони можуть бути не лише учасниками освітнього процесу, користувачами наданих матеріалів, а й співрозробниками як окремих навчальних матеріалів, так і компонентів хмаро орієнтованого

освітнього середовища.

**Висновки.** Таким чином, хмаро орієнтоване освітнє середовище, за рахунок характерного йому потенціалу, має змогу сприяти процесу реформування професійної підготовки бакалаврів видавництва та поліграфії. Впровадження в освітній процес закладів вищої освіти хмаро орієнтованого освітнього середовища сприятиме підвищенню якості підготовки фахівців, найважливішим показником якої є такий випускник вищої школи, що не лише володіє відповідними знаннями, уміннями і навичками, а й вміє самостійно й критично мислити, бачити проблеми та ефективно їх розв'язувати, приймаючи рішення в складних і нестандартних виробничих ситуаціях.

**Перспективи подальших розвідок** у цьому напрямі вбачаємо у пошуку оптимальних підходів до проектування хмаро орієнтованого середовища професійної підготовки бакалаврів видавництва та поліграфії, визначення його структури, побудови структурно-функціональної моделі тощо.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры* (1998). Всемирная конференция ЮНЕСКО «Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры. Париж.
2. Crucial Cloud Hosting (2014). *Cloud Computing in Education. Introducing Classroom Innovation*. Retrieved from [https://www.crucial.com.au/pdf/Cloud\\_Computing\\_in\\_Education.pdf](https://www.crucial.com.au/pdf/Cloud_Computing_in_Education.pdf).
3. Mell, P. & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. *NIST Special Publication*, 800-145.
4. Вакалюк, Т. А. (2014). *Основні поняття хмаро орієнтованого навчального середовища, матеріали ІХ міжнародної конференції «Нові інформаційні технології для всіх»*. Відновлено з <http://issuu.com/iteaconf/docs/itea2014ua1/1?e=5444579/11083293>
5. Bora, U. J. & Ahmed, M. (2013). E-Learning using Cloud Computing. *International Journal of Science and Modern Engineering*, 1 (2), 9-12.
6. Биков, В.Ю. & Шишкіна, М.П. (2016). Хмарні технології як імператив модернізації освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*, 4, 55-70.
7. Кучай, О. В. (2017). Хмарні технології як провідний інструмент інформатизації вищої освіти. *Вісник Черкаського університету*, 7, 47-51.
8. Intel Corporation (n.d.). *Cloud Computing in Education: An Introductory Look*. Retrieved from <https://www.intel.com/content/www/us/en/education/cloud-computing-in-education/intro-to-cloud-computing-ebook.html>
9. Биков, В. Ю. (2011). Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*, 10, 8-23.
10. Литвинова, С. Г. (2016). *Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу* (монографія). Київ: ЦП «Компринт».
11. Шишкіна, М. П. (2016). *Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу*. Київ: УкрІНТЕІ.
12. Глазунова, О. Г. (2014). Принципи формування «Академічної хмари» сучасного університету на основі відкритих програмних платформ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 43 (5), 174–188.
13. Hosam Al-Samarrarie, Noria Saeed (2018). A systematic review of cloud computing tools for collaborative learning: Opportunities and challenges to the blended-learning environment. *Computers & Education*, 124, 77–91.
14. Mohammed Al-Zoube. (2009). E-Learning on the Cloud. *International Arab Journal of Information Technology*, 1 (2), 58–64.



15. Wood Ch. (2018). *Cloud computing*. Retrieved from <https://www.explainthatstuff.com/cloud-computing-introduction.html>
16. Стрюк, А. М. & Рассовицька, М. В. (2014). Система хмаро орієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ЗВО. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 42 (4), 150-158.
17. Рассовицька, М. & Стрюк, А. (2018). Система хмаро орієнтованих засобів навчання інформатичних дисциплін студентів інженерних спеціальностей. *Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education*, 2161, 20–26
18. PDST Technology in Education (2015). *Cloud based Tools & Applications for Learning*. Retrieved from <https://www.pdsttechnologyineducation.ie/en/Technology/Advice-Sheets/Cloud-based-Tools-and-Applications.pdf>
19. Батаев, А. В. (2015). Анализ использования облачных технологий в сфере e-learning. *Молодой ученый*, 18, 245–248.
20. Склатер, Н. (2010). *Электронное образование в облаке*. Retrieved from <http://www.distance-learning.ru/db/el/382DF785722E67DBC325787E005C58EA/doc.html>

### REFERENCES (TRASLATED AND TRANSLITERATED)

1. *The World Declaration on Higher Education for the 21st Century: Approaches and Practical Measures* (1998). UNESCO World Conference “Higher Education in the 21st Century: Approaches and Practical Measures. Paris.
2. Crucial Cloud Hosting (2014). *Cloud Computing in Education. Introducing Classroom Innovation*. Retrieved from [https://www.crucial.com.au/pdf/Cloud\\_Computing\\_in\\_Education.pdf](https://www.crucial.com.au/pdf/Cloud_Computing_in_Education.pdf).
3. Mell, P. & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. *NIST Special Publication*, 800-145.
4. Vakalyuk, T. A. (2014). *Basic concepts of the cloud-oriented learning environment, materials of the IX International Conference “New Information Technologies for All”*. Retrieved from <http://issuu.com/iteaconf/docs/itea2014ua1/1?e=5444579/11083293>.
5. U Bora, U. J. & Ahmed, M. (2013). E-Learning using Cloud Computing. *International Journal of Science and Modern Engineering*, 1 (2), 9-12.
6. Bykov, V. Yu. & Shishkina, M. P. (2016). Cloud technologies as an imperative for the modernization of the educational and scientific environment of a higher educational establishment. *Theory and practice of management of social systems*, 4, 55-70.
7. Kuchay, O. V. (2017). Cloud technologies as the leading tool for informatization of higher education. *Bulletin of the Cherkasy University*, 7, 47-51.
8. Intel Corporation (n.d.). *Cloud Computing in Education: An Introductory Look*. Retrieved from <https://www.intel.com/content/www/us/en/education/cloud-computing-in-education/intro-to-cloud-computing-ebook.html>
9. Bykov, V. Yu. (2011). Cloud computing technologies, ICT outsourcing and new ICT functions of educational institutions and research institutions. *Information technologies in education*, 10, 8-23.
10. Litvinova S.G. (2016). *Designing of the cloud-based educational environment of a comprehensive educational institution* (monograph). Kyiv: “Comprynt”.
11. Shishkina, M.P. (2016). *Theoretical and methodical principles of formation and development of the cloud-oriented educational and scientific environment of a higher educational establishment*. Kyiv: UkrISTEI.
12. Glazunova, OG (2014). Principles of formation of “Academic Cloud” of modern university on the basis of open source software platforms. *Information Technologies and Learning Tools*, 43 (5), 174-188.
13. Hosam Al-Samarraie, Noria Saeed (2018). A systematic review of cloud computing tools for collaborative learning: Opportunities and challenges to the blended-learning environment. *Computers & Education*, 124, 77–91.

14. Mohammed Al-Zoube. (2009). E-Learning on the Cloud. *International Arab Journal of Information Technology*, 1 (2), 58–64.
15. Wood Ch. (2018). *Cloud computing*. Retrieved from <https://www.explainthatstuff.com/cloud-computing-introduction.html>.
16. Stryuk A. M., Rassovitska M. V. (2014). Stryuk, A. M. & Rasovitskaya, MV (2014). The system of cloud-oriented teaching aids as an element of the HEI's informational, educational and scientific environment. *Information Technologies and Learning Tools*, 42 (4), 150-158.
17. Rassovytska, M.V. & Striuk, A.M. (2018). The system of cloud-oriented tools of learning computer science disciplines of engineering specialties students. *Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education*, 2161, 20–26.
18. PDST Technology in Education (2015). *Cloud based Tools & Applications for Learning*. Retrieved from <https://www.pdsttechnologyineducation.ie/en/Technology/Advice-Sheets/Cloud-based-Tools-and-Applications.pdf>.
19. Bataev, AV (2015). Analysis of the use of cloud technologies in the field of e-learning. *Young Scientist*, 18, 245-248.
20. Sclater, N. (2010). *Electronic education in the cloud*. Retrieved from <http://www.distance-learning.ru/db/el/382DF785722E67DBC325787E005C58EA/doc.html>.

Стаття надійшла до редакції 09.01.2019.

The article was received 09 January 2019.

**Svitlana Denisenko**

**National Aviation University, Kyiv, Ukraine**

#### **PERSPECTIVES OF THE USING THE CLOUD ORIENTED EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR PROFESSIONAL EDUCATION OF BACHELOR OF PUBLISHING AND PRINTING**

The article is devoted to the cloud-oriented educational environment as a perspective form of providing educational process in higher education institutions. Their characteristic features are outlined. The role of cloud computing technologies in organizing the educational process in modern educational institutions is described. The cloud computing technologies serve as a revolutionary tool for education, providing a wide range of opportunities to meet the educational needs of the student, teachers and researchers. The approaches to the definition of the essence of the concept “cloud technologies” are analyzed and their features are determined. The role of cloud computing technologies in the organization of educational process in modern educational institutions is described. The approaches to the definition of the cloud-oriented educational environment and its potential didactic advantages and possible problems are presented. The significance of such concepts as models, objects and subjects of the cloud-oriented educational environment, cloud-oriented training devices, cloud-based tools or applications are revealed.

The didactic potential and prospects of using the cloud-based educational environment in the professional training of bachelors of publishing and printing of specialization “Technologies of electronic multimedia editions” are considered. It is determined that this is a powerful platform that provides the opportunity to fully use all modern educational resources and tools, in particular, multimedia education. It has been established that the informational and educational environment created on the basis of cloud technologies may not only be a learning environment for bachelors of publishing and printing, but also become a the space of creativity and expression. The most important aspect is that at some point in the training they can be not only the participants of the educational process, the users of the materials provided, but also co-developers of a separate educational materials and components of the cloud-oriented educational environment, which will facilitate their professional growth.

**Keywords:** cloud technologies, cloud-oriented educational environment, information and communication technologies, multimedia technologies, professional training.

УДК 378.147:004.432

Резіна О.В.<sup>1</sup>, Косюг Р.М.<sup>2</sup><sup>1</sup> Центральнoукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна<sup>2</sup> Компанія AVA.codes, Київ, Україна**ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМИ ПЕРЕВІРКИ ОРФОГРАФІЇ**

DOI: 10.14308/ite000698

*Програми перевірки орфографії створюються для того, щоб контролювати та виправляти помилки в документі користувача. Робота таких програм базується на порівнянні кожного набраного слова зі списком правильно написаних слів та використанні алгоритмів визначення коректного написання. У статті розглядаються та аналізуються технології створення програми перевірки орфографії, а також методика навчання студентів цих технологій. Досліджено програму контролю правопису, написану Пітером Норвігом, та визначено шляхи модифікації цієї програми для опрацювання текстів українською мовою. Запропоновано підхід до реалізації мовної моделі, тобто створення списку правильно написаних слів, заснований на використанні матеріалів «Браунського корпусу української мови».*

*Визначено особливості побудови регулярного виразу для виокремлення слів із тексту українською мовою. В якості матеріалу для тестування програми перевірки орфографії використано тексти, що містять субтитри українською мовою, які створено в рамках волонтерського перекладацького проекту «To Be Announced». Описано програму, яка опрацьовує цей текстовий масив з метою перевірки правопису, та проаналізовано отримані результати. Зроблено висновок про те, що отримані результати були коректними, що заохочує до подальших досліджень.*

*Навчання студентів технологіям створення програми перевірки орфографії ґрунтується на компетентністному підході, вимагає впровадження дослідницької діяльності, прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. У процесі роботи над програмою формується та розвивається дослідницька компетентність. Варто зазначити, що проведення таких досліджень допомагає формуванню уявлень студентів про майбутню професію.*

**Ключові слова:** програма перевірки орфографії, мовна модель, регулярний вираз, мова програмування Python, навчання програмуванню.

**Постановка проблеми.** Програмами перевірки орфографії користуються мільйони людей у всьому світі. На ринку програмного забезпечення пропонується велика кількість платних та безкоштовних сервісів перевірки орфографії. Робота таких програм постійно вдосконалюється для різних мов світу. Тому доцільність та практична значущість навчання студентів спеціальностей 035.10 Філологія (Прикладна лінгвістика), 122 Комп'ютерні науки, 014.09 Середня освіта (Інформатика) створення та використання програм перевірки орфографії не викликає сумніву. Робота над програмою перевірки орфографії передбачає формування та розвиток таких умінь:

- застосування сучасних засобів програмування;
- оновлення, оптимізація, розширення функціональності наявних програм;
- використання різних структур даних;
- опрацювання текстових файлів;



- добір методів та засобів тестування програм;
- аналіз та статистичне опрацювання даних.

Це сприяє:

- удосконаленню техніки програмування;
- розвитку логічного мислення та навичок вирішення проблем;
- кращому розумінню методології розробки програмного забезпечення.

Слід зазначити, що наведені вище вміння входять до переліку професійних вимог роботодавців до працівників ІТ-галузі [1; 2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження науковців в галузі комп'ютерного опрацювання текстів і побудови програм корекції орфографії сфокусовані на вдосконаленні наявних програм та створенні програм перевірки правопису національних мов. Так, у роботі [3] аналізуються сучасні дослідження в галузі комп'ютерного опрацювання природної мови (Natural Language Processing) і зазначається, що використання нейронних мереж та машинного навчання надало можливості для великих досягнень у цій галузі. Але автори доходять висновку, що більшість досліджень зосереджені на англійській мові, і пропонують підхід до створення програми корекції орфографії шведської мови, що базується на корпусі Göteborgs-Posten та використанні довгої короткотермінової пам'яті рекурентної нейронної мережі (Long Short-term Memory Recurrent Neural Network). Роботи [4; 5] присвячені проблемам створення програм перевірки орфографії арабської мови і мов бенгальської та хінді. У статті [6] учасниками проекту Vocalizer описано шляхи вирішення проблеми виправлення помилок у тестах, отриманих за допомогою програми оптичного розпізнавання текстів. Засобом перевірки орфографії обрано програму PyEnchant.

Різні методичні та технологічні аспекти навчання студентів програмування розглянуто у працях Семерікова С.О. [7], Спіріна О.М. [8], Литвинової С.Г. [9], Кривоноса О.М. [10] та ін. Але питання методики навчання студентів створення, модифікації та тестування програми перевірки орфографії української мови залишається малодослідженим.

Мета статті – дослідити технології створення програми перевірки орфографії текстів українською мовою та висвітлити методичні аспекти навчання студентів спеціальностей «Прикладна лінгвістика», «Комп'ютерні науки», «Середня освіта (Інформатика)» цієї теми.

**Виклад основного матеріалу.** Створення професійної програми перевірки орфографії є складним процесом, що передбачає використання потужного математичного апарату, крос-лінгвістичного аналізу, засобів нейронних мереж [5; 11]. Розглянемо програму перевірки орфографії, написану американським ученим Пітером Норвігом (Peter Norvig) [12]. Перевагами цієї програми є простота, зрозумілість, короткий код, точність (75%), швидкість роботи (опрацювання 35-40 слів за секунду). Автор виділяє чотири складові програми:

1. Засіб створення – мова програмування (вибрано Python).
2. Модель кандидата – множина всіх можливих виправлень для заданого слова: видалення (видалити одну букву), транспозиція (переставити дві сусідні букви), заміна (замінити одну букву іншою), вставка (вставити букву). Відповідна функція програми – функція редагування – повертає множину рядків (рядок може бути словом або ні), що отримуються за допомогою одного простого виправлення, тобто відстань редагування дорівнює один.
3. Мовна модель – забезпечення можливості оцінки імовірності слова для виправлення за допомогою підрахунку його частотності в заданому текстовому файлі. Бажано, щоб файл містив близько мільйона слів. Для досягнення цієї мети автор пропонує використовувати великі масиви текстових даних, такі як книги проекту Гутенберг, списки слів Вікісловника, Британський національний корпус.
4. Модель помилки – створення непорожньої множини слів-кандидатів для виправлення у порядку пріоритету:
  - 1) задане слово, якщо воно відоме; інакше
  - 2) список відомих слів із відстанню редагування один, якщо вони є; інакше
  - 3) список відомих слів із відстанню редагування два, якщо вони є; інакше

4) задане слово, навіть якщо воно невідоме.

Із побудованої множини слів-кандидатів обирається елемент із максимальним значенням імовірності.

Програма написана і працює правильно для англійської мови. Поставимо задачу модифікувати її для опрацювання текстів українською мовою.

Для цього необхідно:

1. Перетворити функцію редагування для роботи з символами українського алфавіту.
2. Для покращення статистичного аналізу результатів роботи програми змінити функцію створення множини слів-кандидатів таким чином, щоб вона повертала значення «None» у разі, якщо варіантів виправлення для слова не знайдено.
3. Дібрати лексичний матеріал для забезпечення мовної моделі та визначити засоби його опрацювання.
4. Побудувати регулярний вираз для виокремлення слів із заданого тексту таким чином, щоб українські слова правильно опрацьовувалися, наприклад, слова з апострофом.

Після виконання поставлених завдань код програми перевірки орфографії, адаптованої для опрацювання текстів українською мовою, матиме вигляд (ім'я файлу spellcheck.py):

```
import re
import codecs
from collections import Counter
from nltk.corpus import PlaintextCorpusReader
from bs4 import BeautifulSoup

def words(text): return re.findall("[\w]+", text.lower())

corpus = PlaintextCorpusReader(r'.\nltk_data\corpora', '.*')
raw = ""
for file in corpus.fileids():
    raw += BeautifulSoup(corpus.raw(file), "lxml").get_text()

WORDS = Counter(words(raw))

def P(word, N=sum(WORDS.values())):
    "Probability of `word`."
    "Імовірність слова."
    return WORDS[word] / N

def correction(word):
    "Most probable spelling correction for word."
    "Найімовірніше виправлення для слова."
    return max(candidates(word), key=P)

def candidates(word):
    "Generate possible spelling corrections for word."
    "Генерація можливих виправлень для слова."
    return (known([word]) or known(edits1(word)) or known(edits2(word)) or
            [None])

def known(words):
    "The subset of `words` that appear in the dictionary of WORDS."
    "Підмножина можливих варіантів написання слова, які зустрічаються у словнику WORDS."
    return set(w for w in words if w in WORDS)

def edits1(word):
    "All edits that are one edit away from `word`."
    "Усі рядки, отримані одним редагуванням слова."
    letters = 'абвгдежзийклмнопрстуфхцщъьзяєіїг'
    splits = [(word[:i], word[i:]) for i in range(len(word) + 1)]
    deletes = [L + R[1:] for L, R in splits if R]
    transposes = [L + R[1] + R[0] + R[2:] for L, R in splits if len(R)>1]
    replaces = [L + c + R[1:] for L, R in splits if R for c in letters]
    inserts = [L + c + R for L, R in splits for c in letters]
    return set(deletes + transposes + replaces + inserts)
```

```
def edits2(word):
    "All edits that are two edits away from `word`."
    "Усі рядки, отримані двома редагуваннями слова."
    return (e2 for e1 in edits1(word) for e2 in edits1(e1))
```

### Ключові оператори та функції програми

До функції `edits1(word)` як параметр передається слово для перебору можливих варіантів написання цього слова при видаленні, перестановці, заміні або вставці одного символу. Для рядка "життя" генерується 297 варіантів виправлень:

```
>>> edits1('життя')
{'житян', 'жпитя', 'житхя', 'жфитя', 'жтя', 'житж', 'жищя', 'житб', 'жиуя',
'житяю', 'жигя', 'житея', 'жеитя', 'жихя', 'іжитя', 'жите', 'житї',
'жиутя', 'жгтя', 'іитя', 'житщ', 'сжитя', 'щжитя', 'житт'я', 'жияя',
'житпя', 'житця', 'питя', 'живя', 'житщя', 'витя', 'жижя', 'ритя', 'жжитя',
'жигтя', 'шитя', 'жиея', 'пжитя', 'жифтя', 'жетя', 'житяю', 'житв', 'жття',
'жнитя', 'жия', 'житч', 'жия', 'жигя', 'жжитя', 'жютя', 'житмя', 'шитя',
'житяз', 'жжитя', 'жхтя', 'жиия', 'жилтя', 'житчя', 'жбитя', 'жжтя',
'жиея', 'житяе', 'жиктя', 'житая', 'кжитя', 'жбтя', 'жктя', 'жшитя',
'жищтя', 'дитя', 'жртя', 'еитя', 'ждтя', 'итя', 'жмтя', 'фжитя', 'жцтя',
'жится', 'житяе', 'жиітя', 'юитя', 'жбтя', 'цжитя', 'битя', 'ижитя',
'жийтя', 'бжитя', 'житяь', 'житз', 'жихтя', 'житяа', 'жлтя', 'житяд',
'жйитя', 'житящ', 'житл', 'житс', 'жятя', 'житья', 'житкя', 'житю',
'яжитя', 'ьжитя', 'жмитя', 'житяи', 'житі'я', 'жтия', 'ситя', 'житяй',
'гитя', 'житт'я', 'житшя', 'жстя', 'жбюя', 'йжитя', 'жбтя', 'жіитя',
'житр', 'жичтя', 'жпт'я', 'жчтя', 'житв'я', 'жити', 'гжитя', 'жюитя', 'житг',
'фитя', 'шжитя', 'тжитя', 'житяф', 'китя', 'жнтя', 'жситя', 'жиптя',
'житяц', 'жвтя', 'житяг', 'жищтя', 'жия', 'ежитя', 'житт'я', 'гитя', 'жетя',
'житяж', 'хитя', 'жиртя', 'жиюя', 'нжитя', 'житял', 'жиаа', 'житуя',
'жритя', 'джитя', 'житня', 'житм', 'нитя', 'жиі'я', 'жития', 'житяш',
'жие'я', 'ржитя', 'жяитя', 'жхитя', 'жио'я', 'читя', 'ужитя', 'живтя',
'житят', 'житяч', 'жжжтя', 'иитя', 'житяр', 'ьитя', 'лжитя', 'вжитя',
'житяп', 'житяй', 'южитя', 'жик'я', 'жиатя', 'житяс', 'йитя', 'житц',
'жбитя', 'жид'я', 'житд', 'жв'итя', 'житж'я', 'хжитя', 'жип'я', 'жищ'я', 'житі',
'ежитя', 'гжитя', 'жим'тя', 'житд'я', 'житя', 'оитя', 'титя', 'жил'я',
'ожитя', 'іитя', 'митя', 'житяв', 'жз'тя', 'житяе', 'жшт'я', 'жию'тя',
'житя', 'житк', 'житі'я', 'мжитя', 'жиотя', 'жиц'я', 'житяі', 'жиі'я',
'иж'тя', 'жито'я', 'житб'я', 'жі'тя', 'жин'тя', 'жия'тя', 'жата', 'житяя',
'житп', 'жить', 'житяб', 'житю'я', 'житш', 'жу'итя', 'жот'я', 'жито', 'жф'тя',
'жид'тя', 'жйт'я', 'жиг'тя', 'яитя', 'жі'тя', 'жзитя', 'житяк', 'жзитя',
'житф'я', 'житу', 'аитя', 'жиз'я', 'житр'я', 'жич'я', 'еитя', 'жир'я', 'уитя',
'іжитя', 'жжитя', 'жгитя', 'житт', 'житл'я', 'жите', 'житг', 'зитя', 'жис'я',
'житі', 'жіитя', 'жеитя', 'жгитя', 'жия'тя', 'житям', 'житях', 'жутя',
'житх', 'жлитя', 'житяо', 'жиф'я', 'лжитя', 'жій'я', 'жин'я', 'житяп', 'жита',
'жим'я', 'житф', 'житз'я', 'жия'т', 'жиз'тя', 'жг'тя', 'жоитя', 'жист'я', 'цитя',
'жщ'тя', 'жіі'тя', 'жщитя', 'жиитя', 'ждитя', 'жщ'тя', 'житн', 'жаитя',
'жит', 'ажитя', 'чжитя', 'житяі' }
```

```
>>> len(edits1('життя'))
297
```

Функція `known(words)` вибирає із згенерованої множини тільки ті слова, які є у словнику, що вагомо зменшує кількість варіантів написання слова:

```
>>> known(edits1('життя'))
{'дитя', 'житт'я'}
```

Функція `edits2(word)` повертає множину рядків, що отримуються за допомогою двох простих виправлень (відстань редагування дорівнює два). Розмір цієї множини значно більший ніж той, що повертає функція `edits1(word)`. Але тільки декілька елементів є відомими словами:

```
>>> len(set(edits2('життя')))
39332
```

```
>>> known(edits2('житя'))
{'житло', 'пити', 'жива', 'дитям', 'житті', 'дитя', 'пиття', 'життя'}
```

Якщо функції `candidates(word)` передати як параметр рядок `'житя'`, то результатом буде множина із двох елементів:

```
>>> candidates('житя')
{'життя', 'дитя'}
```

Для рядка `'абабагаламага'` результатом буде значення `[None]`, оскільки такого слова в словнику немає:

```
>>> candidates('абабагаламага')
[None]
```

З урахуванням імовірності слова в тексті функція `correction(word)` з параметром `'житя'` повертає остаточний варіант виправлення – слово `'життя'`:

```
>>> correction('житя')
'життя'
```

### Забезпечення мовної моделі

Реалізація мовної моделі передбачає створення словника, для якого припускається, що слова, які входять до його складу, мають правильну орфографічну форму. Релевантним ресурсом для створення такого словника є матеріали «Браунського корпусу української мови» (<https://github.com/brown-uk/corpus>). На цей момент корпус налічує 752 тексти низької, середньої та високої якості. Робота над корпусом наразі триває. Метою роботи авторів ресурсу є створення відкритого, збалансованого за жанрами та в подальшому проанотованого корпусу сучасної української мови (БрУК) обсягом 1 мільйон унікальних слів.

Сформувані словник бажано на основі текстів середньої та високої якості. Таке поєднання дає змогу створити словник із великою кількістю термінів та мінімізувати кількість потенційних помилок. Для запропонованого дослідження було обрано 686 текстів із загальною кількістю слів 457398 одиниць, кількість унікальних лексичних одиниць склала 81880.

Ефективним засобом зчитування текстів із «Браунського корпусу української мови» є програма «Plaintext Corpus Reader» – доступний ресурс платформи NLTK (Natural Language Toolkit) [13]. До програми «Plaintext Corpus Reader» передаються два параметри:

- 1) шлях до теки, в якій розташовані тексти корпусу – `.\nltk_data\corpora'`;
- 2) маска імен файлів для імпорту – `'.*'`, тобто файли з будь-яким розширенням. Файли, зчитані із корпусу, заносяться у змінну `corpus`. Список файлів можна отримати за допомогою методу корпусу `fileids()` [14].

Файли Браунського корпусу української мови мають структуру xml-документа, тому містять не лише текст твору, але і метадані про нього. Для відділення тегів від тексту нами використано бібліотеку «BeautifulSoup» та додатковий синтаксичний аналізатор (парсер) «lxml». При цьому текст метаданих додається до словника, оскільки він містить слова української мови, що можна використати для перевірки правопису так само, як і будь-яке інше слово з основної частини тексту.

### Особливості побудови регулярного виразу для виокремлення слів із тексту українською мовою

Створення словника WORDS стає можливим завдяки тому, що функція `words(text)` виокремлює слова із тексту. Для цього будується регулярний вираз, що використовується як параметр у функції `re.findall()`. Ця функція входить до бібліотеки модуля регулярних виразів `re` і повертає список рядків, що відповідають заданому шаблону. У програмі Пітера Норвіга шаблон для виокремлення слів побудований так: `'\w+'`, що означає послідовність букв або цифр. Тестування програми для текстів українською мовою показало, що для слів з апострофом такий шаблон є непридатним. Розглянемо цю проблему та способи її вирішення.



Регулярні вирази не працюють однаково для всіх мов світу. Оскільки вони розроблялися в англomовному світі, то найкраще адаптовані для англійської мови. Як результат, використання регулярних виразів при роботі з іншими мовами викликає необхідність модифікувати сам вираз та програму в цілому. Наприклад, при розв'язанні задачі знаходження першого повнозначного слова в рядку регулярний вираз `\w+` використовується як аргумент функції пошуку `re.search(\w+)`. Результатами роботи цієї функції для рядків "doctor's" англійською мовою та "обов'язковий" українською мовою є: "doctor" та "обов" відповідно. Для рядка "обов'язковий" послідовність, визначена шаблоном, закінчується на апострофі, оскільки апостроф не є цифрою або буквою. Рядок "doctor" є повнозначним словом, і для нього можна визнати роботу регулярного виразу коректною. Рядок "обов" є лише частиною слова, отже для "обов'язковий" побудований регулярний вираз не працює.

Необхідно зазначити, що в англійській мові слова складаються лише з літер, а будь-які інші символи в середині слова, відмінні від літер, не є характерними. Винятком може бути дефіс, однак він властивий для складених слів і поєднує два простих слова, що розглядаються окремо як повнозначні. Апостроф в англійській мові використовується для позначення присвійного відмінку, що у більшості випадків утворюється додаванням апострофа та літери "s" до повнозначного слова, тому регулярний вираз, який визначає послідовність до апострофа, повертає повнозначне слово, не створюючи при цьому помилок у роботі програми. Для української мови характерні слова з апострофом у середині слова, при цьому частини слова, розділеного апострофом, часто не є повнозначними, а тому не можуть бути використані в подальшому опрацюванні.

Способи вирішення проблеми:

1. Додавання апострофу до наявного регулярного виразу – `"[\w']+"`, що означає послідовність літер і апостроф. Результатами застосування цього виразу для обробки рядків, наведених вище, є: "doctor's" та "обов'язковий". Така модифікація вирішує проблему для української мови, але вносить небажані зміни в результат для англійської мови.
2. Побудова регулярного виразу `"[\u0400-\u04FF']+"`. `\u0400-\u04FF`, що означає послідовність кодів символів Unicode, яка відповідає кирилиці. Результатами є слово "обов'язковий" для української мови та порожній рядок "" для англійської мови, оскільки жодна з літер англійського алфавіту не відповідає заданому діапазону символів.
3. Об'єднання двох регулярних виразів в один: `"[\u0400-\u04FF']+\w+"`, що означає послідовність літер кирилиці і апостроф або послідовність літер латиниці. Результати роботи цього виразу для розглядуваних рядків – "doctor" та "обов'язковий". Обидва результати є коректними, але запропонований регулярний вираз має недоліки: швидкість роботи програми зменшується зі збільшенням кількості мов, що опрацьовуються, а також робота з виразом для кількох мов ускладнюється через нагромодження символів та операторів у регулярному виразі.
4. Використання регулярного виразу відповідно до мови, що опрацьовується, оскільки тексти, в яких наявні кілька мов, є рідкістю.

В аналізованій програмі перевірки орфографії використано регулярний вираз, описаний у пункті 1, а саме `"[\w']+"`.

Наступний крок дослідження – застосування програми до великих текстових масивів та аналіз отриманих результатів.

### **Застосування програми перевірки орфографії**

У ролі матеріалу для перевірки орфографії та аналізу результатів використано тексти, що містять субтитри українською мовою. Ці тексти створено у межах проекту «To Be Announced» – волонтерської програми, учасники якої здійснюють переклад англomовних серіалів українською мовою та створюють субтитри на основі цих перекладів. Мета втілення проекту – збільшити обсяг україномовного контенту та зробити його більш доступним для усіх верств населення. Тексти, загальним обсягом 289795 слів, включають матеріали різних функціональних стилів, а також велику кількість субстандартної лексики та власних назв.

Для опрацювання текстового масиву було створено програму, що виконує такі функції:

- імпорт функції `correction()` із програми перевірки орфографії (ім'я файлу `spellcheck.py`);
- читання з файлу тексту для перевірки;
- виділення окремих слів;
- перевірка правильності написання згідно зі словником ;
- запис результату у файл: якщо слово написано неправильно і програма не знаходить варіант виправлення, у файл записується тільки слово; якщо слово написано неправильно і програма пропонує варіант виправлення, у файл записується слово та варіант виправлення. Для полегшення пошуку та виправлення помилок кожний рядок у підсумковому файлі починається з номера рядка у заданому файлі;
- виведення на екран кількості опрацьованих рядків – для відстеження процесу роботи програми в режимі реального часу;
- виведення на екран загального часу виконання програми – після завершення обробки вихідного файлу та запису в файл результату, виводиться на екран час виконання програми.

Повний текст описаної програми є таким (ім'я файлу `fileChecker.py`):

```
from spellcheck import correction
from re import finditer
from time import time

startTime = time()

SEGMENTS_FILE = 'tba_reasons.txt'
RESULT_FILE = 'corrections.txt'

with open(SEGMENTS_FILE, encoding="utf-8") as f, open(RESULT_FILE, 'w',
encoding='utf-8') as f2:
    lines = [(number, line) for number, line in enumerate(f)]
    fileLength = len(lines)
    for number, line in lines:
        for m in finditer("[\w]+", line.casefold()):
            corrected = correction(m.group(0))
            if corrected == None:
                f2.write('%d. %s\n' % (number, m.group(0)))
            elif corrected != m.group(0):
                f2.write('%d. %s --- %s\n' % (number, m.group(0),
corrected))

        print("%d із %d рядків опрацьовано" % (number + 1, fileLength))

print(time() - startTime)
```

### Аналіз отриманих результатів.

Проведемо аналіз результатів роботи програми `fileChecker.py` на основі тексту субтитрів до серіалу «13 Reasons Why» (табл. 1):

Таблиця № 1.

*Результати роботи програми fileChecker.py*

Загальний обсяг тексту	23721 слово
Час виконання програми	1167.1577906608582 секунд або 19 хвилин 45 секунд
Загальна кількість виправлень	2649
Кількість унікальних помилок	1403
Кількість повторів помилок	1246

Кількість справжніх помилок	30
Кількість помилкових виправлень (наприклад, бредлі --- брехні, відповіси --- відповісти, бісові --- лісові)	1373
Кількість слів, для яких запропоновано виправлення	2303
Кількість слів, для яких не запропоновано виправлення	346

Із результатів роботи програми видно, що в заданому тексті обсягом 23721 слово знайдено 2649 помилок (11,16% від загального обсягу тексту), з яких 1403 одиниці є унікальними (52,96% від загальної кількості помилок), а 1246 (47,03%) є дублікатами. Лише 30 слів (0,1265%) є справжніми помилками, а інші слова відсутні у створеному словнику для перевірки орфографії. Це зумовлено трьома ключовими факторами:

1. українська мова – це синтетична мова і форми слів утворюються за допомогою префіксів, суфіксів та закінчень. Тому для правильної роботи програми словник повинен містити всі форми слів. Однак, обсяг такого словника буде занадто великим і робота з ним буде тривалою та непродуктивною. Хоча існують і розробляються словники, які містять слова та дані щодо створення словоформ, а самі форми слова генеруються на програмному рівні. Однак програмне забезпечення для генерування таких словоформ, написане мовою програмування Python, відсутнє;
2. жанр тексту – оскільки у субтитрах відтворюється переважно спілкування молоді між собою, текст містить багато субстандартної лексики, переважно сленгу (чуваче, пресуха), що не включено до словника перевірки орфографії;
3. регіон, в якому відбуваються події (США) – не є регіоном використання мови, що перевіряється (Україна), а тому більшість власних назв, що зустрічаються в тексті (Ханна, Джастін) та їхні словоформи відсутні в словнику для перевірки орфографії;

Помилки, знайдені програмою, – це, переважно, помилки друку, в яких або відсутні літери (важали), присутні зайві літери (виихід) або присутні неправильні літери (щанс).

Приклади запропонованих програмою виправлень для помилок:

- принаймі --- принаймні;
- щанс --- шанс;
- кожно --- кожна;
- важали --- вважали;
- виихід --- вихід;
- назавждиусерцях;
- того\_ --- того;
- щась --- щось;
- пішло --- пішло;
- відбується --- відбувається.

У більшості випадків програма пропонує можливе виправлення, що є правильним у цьому контексті, окрім слова «назавждиусерцях», оскільки це три слова, які злилися в одне.

**Висновки.** Дослідження показало, що робота студентів над програмою перевірки орфографії не зводиться до простого кодування відомого алгоритму, а передбачає виконання діяльності, що можна розглядати як процес розробки програмного забезпечення, обчислювальний експеримент. Виконання такого виду діяльності сприяє фундаменталізації інформатичної освіти [15].

Навчання студентів створенню програми перевірки орфографії ґрунтується на компетентністному підході, вимагає впровадження дослідницької діяльності, прийняття

рішень у нестандартних ситуаціях. У процесі роботи над програмою формується та розвивається дослідницька компетентність, складовими якої є: аналіз стану дослідження, оцінювання інформаційних джерел, розпізнавання суперечливих результатів, формулювання гіпотез, планування дослідницького процесу, вибір і застосування методів та засобів дослідження, розуміння практичної значущості дослідження, навички спілкування, презентація результатів дослідження тощо. Проведення таких досліджень допомагає формуванню уявлень студентів про майбутню професію.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаються в удосконаленні створених програм, а саме: 1) визначенні можливостей опрацювання різних форм українських слів; 2) виявленні шляхів пришвидшення роботи програм. Також необхідним є подальший пошук лексичного матеріалу для їх тестування та аналізу результатів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Doyle, A. (2018). *The balance careers. Software Engineer Skills List*. Retrieved from <https://www.thebalancecareers.com/software-engineer-skills-list-2062483>.
2. IT career finder (2018). *Computer Programmer*. Retrieved from <https://www.itcareerfinder.com/it-careers/computer-programmer.html>.
3. Gudmundsson, J. & Menkes, F. (2018). *Swedish Natural Language Processing with Long Short-term Memory Neural Networks: A Machine Learning-powered Grammar and Spell-checker for the Swedish Language*. Retrieved from <http://nu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1232482/FULLTEXT01.pdf>.
4. Nejja, M. & Yousfi, A. (2018). *The vocabulary and the morphology in spell checker*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091830111X#>.
5. Choudhury, M., Thomas, M., Mukherjee, A., Basu, A. & Ganguly, N. (2007). *How difficult is it to develop a perfect spell-checker? A Cross-linguistic Analysis through Complex Network Approach*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/physics/0703198>.
6. Cappelatti, E., De Oliveira Heidrich, R., Oliveira, R., Monticelli, C., Rodrigues, R., Goulart, R. & Velho, E. (2018). *Post-correction of OCR Errors Using PyEnchant Spelling Suggestions Selected Through a Modified Needleman–Wunsch Algorithm*. Retrieved from [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92270-6\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92270-6_1).
7. Стрюк, А. М., Семеріков, С. О. & Тарасов, І. В. (2015). Компетентність бакалавра інформатики з програмування. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2(46), 91-108. Відновлено з <http://lib.iitta.gov.ua/11134/1/1225-4544-1-PB.pdf>.
8. Спірін, О. М., & Вакалюк, Т. А. (2017). Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 4 (60), 275-287. Відновлено з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815>.
9. Проскура, С. Л. & Литвинова, С. Г. (2018). Підготовка фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти: стан, проблеми і перспективи. *Інформаційні технології в освіті*, 2(35), 72-88. Відновлено з [http://ite.kspu.edu/issue\\_35/p-72-88](http://ite.kspu.edu/issue_35/p-72-88).
10. Кривонос, О. М. (2014). Використання задачного підходу в процесі навчання програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2(40), 83-91. Відновлено з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1005>.
11. Chollampatt, S. & Hwee Tou Ng. (2018). *A Multilayer Convolutional Encoder-Decoder Neural Network for Grammatical Error Correction*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1801.08831>.
12. Norvig, P. (2016). *How to Write a Spelling Corrector*. Retrieved from <http://norvig.com/spell-correct.html>.
13. NLTK 3.4 documentation (2018). *Source code for nltk.corpus.reader.plaintext*. Retrieved from <http://www.nltk.org/modules/nltk/corpus/reader/plaintext.html>.
14. NLTK 3.4 documentation (2018). *Source code for nltk.corpus.reader.api*. Retrieved from <https://www.nltk.org/modules/nltk/corpus/reader/api.html#CorpusReader.fileids>.

15. Семеріков, С. О. (2009). *Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах* (автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02). Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Київ. Відновлено з <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/226/3/Semerikov.pdf>.

#### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Doyle, A. (2018). *The balance careers. Software Engineer Skills List*. Retrieved from <https://www.thebalancecareers.com/software-engineer-skills-list-2062483>.
2. IT career finder (2018). *Computer Programmer*. Retrieved from <https://www.itcareerfinder.com/it-careers/computer-programmer.html>.
3. Gudmundsson, J. & Menkes, F. (2018). *Swedish Natural Language Processing with Long Short-term Memory Neural Networks: A Machine Learning-powered Grammar and Spell-checker for the Swedish Language*. Retrieved from <http://lnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1232482/FULLTEXT01.pdf>.
4. Nejja, M. & Yousfi, A. (2018). *The vocabulary and the morphology in spell checker*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091830111X#>.
5. Choudhury, M., Thomas, M., Mukherjee, A., Basu, A. & Ganguly, N. (2007). *How difficult is it to develop a perfect spell-checker? A Cross-linguistic Analysis through Complex Network Approach*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/physics/0703198>.
6. Cappelatti, E., De Oliveira Heidrich, R., Oliveira, R., Monticelli, C., Rodrigues, R., Goulart, R. & Velho, E. (2018). *Post-correction of OCR Errors Using PyEnchant Spelling Suggestions Selected Through a Modified Needleman–Wunsch Algorithm*. Retrieved from [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92270-6\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92270-6_1).
7. Striuk, A., Semerikov, S. & Tarasov, I. (2015). Bachelor of informatics competence in programming. *Information Technologies and Learning Tools*, 2(46), 91-108. Retrieved from <http://lib.iitta.gov.ua/11134/1/1225-4544-1-PB.pdf>.
8. Spirin, O., & Vakaliuk, T. (2017). Criteria of open web-operated technologies of teaching the fundamentals of programs of future teachers of informatics. *Information Technologies and Learning Tools*, 4 (60), 275-287. Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815>.
9. Proskura, S. & Lytvynova, S. (2018). Information technologies specialists training in higher education institutions of ukraine: general state, problems and perspectives. *Information Technologies in Education*, 2(35), 72-88. Retrieved from [http://ite.kspu.edu/issue\\_35/p-72-88](http://ite.kspu.edu/issue_35/p-72-88).
10. Kryvonos, O. (2014). Using of task approach method while teaching programming to the future informatics teachers. *Information Technologies and Learning Tools*, 2(40), 83-91. Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1005>.
11. Chollampatt, S. & Hwee Tou Ng. (2018). *A Multilayer Convolutional Encoder-Decoder Neural Network for Grammatical Error Correction*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1801.08831>.
12. Norvig, P. (2016). *How to Write a Spelling Corrector*. Retrieved from <http://norvig.com/spell-correct.html>.
13. NLTK 3.4 documentation (2018). *Source code for nltk.corpus.reader.plaintext*. Retrieved from <http://www.nltk.org/modules/nltk/corpus/reader/plaintext.html>.
14. NLTK 3.4 documentation (2018). *Source code for nltk.corpus.reader.api*. Retrieved from <https://www.nltk.org/modules/nltk/corpus/reader/api.html#CorpusReader.fileids>.
15. Semerikov, S. (2009). *Theoretical and methodic foundations of fundamentalization teaching of the Computer Science at the high educational institutions* (abstract of Doctor's of Pedagogical Sciences Thesis). National Dragomanov Pedagogical University, Kyiv. Retrieved from <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/226/3/Semerikov.pdf>.

Стаття надійшла до редакції 25.03.2019.

The article was received 25 March 2019.

Olga Riezina<sup>1</sup>, Roman Kosiuh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

<sup>2</sup>AVA.codes Company, Kyiv, Ukraine

### TECHNOLOGIES OF CREATING SPELL CHECKER

Grammar checkers are created to control and correct mistakes in a user document. The work of such programs is based on a comparison of each typed word with a list of correctly written words and the use of algorithms for determining the correct spelling. The article analyzes the technologies of creating spell checker, as well as methods of teaching this technology. Spell checker by Peter Norvig has been studied. The ways of modification of this program which is necessary to process Ukrainian texts have been defined. Approach to implementation of language model, that is creating spelling dictionary, based on the Ukrainian Brown Corpus has been suggested.

Peculiarities of designing a regular expression for distinguishing words in Ukrainian text have been defined. Texts containing Ukrainian subtitles, created within the volunteer translation project “To Be Announced”, have been used as a means of test material for the spell checker. The program that processes this text material in order to check the grammar has been described and the obtained results have been analyzed. The obtained results were concluded to be correct, which encourages further researches.

Teaching students the technology of creating a spell checking program is based on a competent approach, requiring the introduction of research activities, decision-making in non-standard situations. In the process of working on the program, research competence forms and develops. It should be noted that conducting such studies helps to form students' ideas about the future profession.

**Keywords:** spell checker, language model, regular expression, programming language Python, teaching programming.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ /

## INFORMATION ABOUT AUTHORS /

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Барановська Ірина Георгіївна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри мистецьких дисциплін, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна, [iriskab1468@gmail.com](mailto:iriskab1468@gmail.com).

**Iryna Baranovska**, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Art Disciplines, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky, Vinnytsia, Ukraine, [iriskab1468@gmail.com](mailto:iriskab1468@gmail.com).

**Барановская Ирина Георгиевна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры художественных дисциплин, Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского, Винница, Украина, [iriskab1468@gmail.com](mailto:iriskab1468@gmail.com).

**Бондаренко Тетяна Володимирівна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна, [tanyabond2006@gmail.com](mailto:tanyabond2006@gmail.com).

**Bondarenko Tetiana**, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics and Information-Communication Technology, Pavlo Tychna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine, [tanyabond2006@gmail.com](mailto:tanyabond2006@gmail.com).

**Бондаренко Татьяна Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационно-коммуникационных технологий, Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Умань, Украина, [tanyabond2006@gmail.com](mailto:tanyabond2006@gmail.com).

**Вдовичин Тетяна Ярославівна**, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики та обчислювальної математики, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Дрогобич, Україна, [tetianavdovychyn@gmail.com](mailto:tetianavdovychyn@gmail.com).

**Tetyana Vdovychyn**, PhD in Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Informatics and Computational Mathematics, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine, [tetianavdovychyn@gmail.com](mailto:tetianavdovychyn@gmail.com).

**Вдовичин Татьяна Ярославовна**, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной математики, Дрогобычский государственный педагогический университет имени Ивана Франка, Дрогобыч, Украина, [tetianavdovychyn@gmail.com](mailto:tetianavdovychyn@gmail.com).

**Денисенко Світлана Миколаївна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних мультимедійних технологій, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, [cappol@ukr.net](mailto:cappol@ukr.net).

**Svitlana Denisenko**, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Multimedia Technologies, National Aviation University, Kyiv, Ukraine, [cappol@ukr.net](mailto:cappol@ukr.net).

**Денисенко Светлана Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры компьютерных мультимедийных технологий, Национальный авиационный университет, Киев, Украина, [cappol@ukr.net](mailto:cappol@ukr.net).

**Євстрат'єв Сергій Вікторович**, аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна, [sergejevstratjev@gmail.com](mailto:sergejevstratjev@gmail.com).



*Serhii Yevstratjev*, PhD student, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, [sergejevstratjev@gmail.com](mailto:sergejevstratjev@gmail.com).

*Евстратьев Сергей Викторович*, аспирант, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, Украина, [sergejevstratjev@gmail.com](mailto:sergejevstratjev@gmail.com)

*Ищенко Тетяна Демьянівна*, кандидат педагогічних наук, професор, Державна установа «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта»», в.о. директора, Україна, [tdi83ua@gmail.com](mailto:tdi83ua@gmail.com).

*Tetiana Ishchenko*, PhD in Pedagogical Sciences, Professor, State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science””, acting director, [tdi83ua@gmail.com](mailto:tdi83ua@gmail.com).

*Ищенко Тетяна Демьяновна*, к. пед. н., професор, Государственное учреждение «Научно-методический центр информационно-аналитического обеспечения деятельности высших учебных заведений «Агроосвіта», и.о. директора, [tdi83ua@gmail.com](mailto:tdi83ua@gmail.com).

*Косюг Роман Миколайович*, веб-розробник, компанія AVA.codes, Київ, Україна, [romankosiuh@gmail.com](mailto:romankosiuh@gmail.com).

*Roman Kosiuh*, web developer, AVA.codes Company, Kyiv, Ukraine, [romankosiuh@gmail.com](mailto:romankosiuh@gmail.com).

*Косюг Роман Николаевич*, веб-разработчик, компания AVA.codes, Киев, Украина, [romankosiuh@gmail.com](mailto:romankosiuh@gmail.com).

*Лазурчак Любов Василівна*, старший викладач кафедри інформатики та обчислювальної математики, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Дрогобич, Україна, [tetianavdovychyn@gmail.com](mailto:tetianavdovychyn@gmail.com).

*Lubov Lazurchak*, Senior Lecturer of Department of Informatics and Computational Mathematics, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine, [tetianavdovychyn@gmail.com](mailto:tetianavdovychyn@gmail.com).

*Лазурчак Любовь Васильевна*, старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной математики, Дрогобычский государственный педагогический университет имени Ивана Франка, Дрогобыч, Украина, [tetianavdovychyn@gmail.com](mailto:tetianavdovychyn@gmail.com).

*Попель Майя Володимирівна*, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, Україна, [popelmaya@gmail.com](mailto:popelmaya@gmail.com).

*Maiia Popel*, PhD in Pedagogical Sciences, Senior Researcher of the Department of Cloud-Oriented Systems of Education Informatization, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine, [popelmaya@gmail.com](mailto:popelmaya@gmail.com).

*Попель Майя Владимировна*, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник отдела облачно ориентированных систем информатизации образования, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, Киев, Украина, [popelmaya@gmail.com](mailto:popelmaya@gmail.com).

*Резіна Ольга Василівна*, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій, Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна, [olga.riezina@gmail.com](mailto:olga.riezina@gmail.com).

*Olga Riezina*, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Technology, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine, [olga.riezina@gmail.com](mailto:olga.riezina@gmail.com).

**Резина Ольга Васильевна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий, Центральноукраинский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко, Кропивницкий, Украина, [olga.riezina@gmail.com](mailto:olga.riezina@gmail.com).

**Шишкіна Марія Павлівна**, доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, Україна, [marple@ukr.net](mailto:marple@ukr.net).

**Maria Shyshkina**, Doctor of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Cloud-Oriented Systems of Education Informatization, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine, [marple@ukr.net](mailto:marple@ukr.net).

**Шишкина Мария Павловна**, доктор педагогических наук, старший научный сотрудник, заведующая отдела облачно ориентированных систем информатизации образования, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, Киев, Украина, [marple@ukr.net](mailto:marple@ukr.net).

## АНОТАЦІЇ / SUMMARY

**Барановська І. Г.**

**Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
Вінниця, Україна**

### МИСТЕЦЬКІ ІНТЕГРАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПОЛІХУДОЖНІЙ ОСВІТІ

У статті розглянуто деякі питання модернізації вищої педагогічної освіти, впровадження інноваційних підходів, розробки мистецьких інтерактивних технологій, змін класичних форм навчання майбутніх учителів. Встановлено, що поліхудожня освіта – це поліхудожнє виховання та розвиток, поліхудожній підхід до здійснення освітнього процесу. Поліхудожня освіта ґрунтується на універсальних можливостях мистецтва, його поліфункціональній природі. Проаналізовано поняття «інтеграція мистецтв» у поліхудожній освіті. Схарактеризовано рівні та види інтеграції. Розглянуто особливості інтеграції як інноваційної педагогічної технології. Представлено експлікацію інтегративних мистецьких технологій, розроблених на основі занурення у мистецьку спадщину, живого спілкування з творами мистецтва, діалогу з музейним предметом. Розглянуто квест як інтегративну ігрову мистецько-педагогічну технологію, що цікава для дітей та дорослих. Доведено, що розробка квестових мистецьких інтегративних технологій дозволяє успішно використовувати можливості та переваги комп'ютерних аудіовізуальних технологій у освітній роботі зі студентською та учнівською молоддю, мотивує до здобуття нових мистецьких знань, удосконалення виконавських умінь, творчого пошуку, самовдосконалення та самореалізації. Схарактеризовано низку спеціальних програм для створення веб-квестів, анімації, відео презентацій, написання фонограм, роботи з мікрофоном. Подальших розвідок потребує вивчення досвіду впровадження інтегративних мистецьких технологій в освітній процес середньої та вищої шкіл країн Європи, Азії, Америки, удосконалення механізмів поліхудожнього інтегративного впливу на різні вікові категорії учнівської та студентської молоді, розробка інтегративних мистецьких технологій поліхудожньої освіти дітей дошкільного та молодшого шкільного віку.

**Ключові слова:** поліхудожня освіта, мистецькі інтегративні технології, інтеграція, мистецтво, комп'ютерні програми, квест, музейна педагогіка, вокальне мистецтво.

**Irina Baranovska**

**Vinnitsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky, Vinnitsia,  
Ukraine**

### ARTISTIC INTEGRATIVE TECHNOLOGIES IN POLYART EDUCATION

The article deals with the some issues of modernization of higher pedagogical education, the introduction of innovative approaches, the development of artistic integrative technologies, changes in the classical forms of future teachers education. It was found out that poly-artistic education is a poly-artistic upbringing and development, a poly-artistic approach to the implementation of the educational process. Polyart education is based on the universal possibilities of art, its multifunctional nature. The concept of “integration of the arts” in polyart education is analyzed. The levels and types of integration are characterized. The features of integration as an innovative educational technology are considered. The explication of integrative art technologies developed on the basis of immersion in the artistic heritage, live communication with works of art, dialogue with the museum subject is presented. The quest is considered as an integrative game art-pedagogical technology, which is interesting for children and adults. It has been proven that the development of quest art integrative technologies makes it possible to successfully use the possibilities and advantages of computer audio-visual technologies in educational work with students and young people; motivates to obtain new artistic knowledge, improve performing skills, creative search, self-improvement and self-realization. A number of special programs for creating web quests, animation, video presentations, phonogram writing, working with a microphone are described. Further research requires studying the experience of introducing integrative art technologies in the educational process of secondary and higher schools

in Europe, Asia, America, improving the mechanisms of poly-artistic integrative impact on different age categories of students and young people, developing integrative art technologies for poly-artistic education of children of preschool and primary school age.

**Keywords:** polyart education, art integrative technologies, integration, art, computer programs, quest, museum pedagogy, vocal art, concert performance.

**Бондаренко Т.В.**

**Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна**

### **ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ QR-КОДІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ**

Технологія створення та розпізнавання QR-кодів отримала широке застосування у вітчизняному бізнесі, маркетинговій галузі, в соціальних проектах, а також стала інноваційним інструментарієм поширення та отримання інформації в освітньому середовищі. У статті проаналізовано ступінь вивченості QR-кодів у науковій літературі, виявлено історичні особливості, галузі використання, висвітлено зміст кодування інформації, відзначено різницю між статичною та динамічною подачею вихідних даних, розглянуто форми організації навчальної діяльності за допомогою двовимірних штрихових кодів, а також описано та подано приклади застосування цього інструменту в освітньому процесі викладачами закладів вищої освіти.

Під час проведення опитування встановлено, що студенти мають досвід використання QR-кодів у банківській чи туристичній сфері, в якості реалізації можливості отримати вичерпну інформацію про товари та послуги. На жаль, у освітній діяльності застосовували QR-коди лише 9% опитаних. Педагогічна мета використання технології QR-кодів визначається можливістю реалізації інтенсивних форм та методів професійного навчання, підвищення мотивації освітньої діяльності за рахунок застосування сучасних засобів зчитування, опрацювання, відтворення інформації, підвищення рівня теоретичних основ сприйняття даних, формування умінь реалізовувати різноманітні форми самостійної діяльності зі збору та обробки необхідного контенту.

У процесі педагогічного експерименту, що проводився серед студентів напряму підготовки «014.09 Середня освіта. Інформатика» Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, встановлено, що технологія використання QR-кодів має достатній потенціал для активізації навчальної діяльності, дозволяючи підвищити рівень фахових компетентностей майбутнього учителя інформатики, забезпечуючи ефективність і якість навчального процесу.

**Ключові слова:** QR-код, QR, технологія використання QR-кодів, технології створення та розпізнавання QR-кодів, мобільне навчання, двовимірні штрихові коди.

**Tetiana Bondarenko**

**Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine**

### **TECHNOLOGY OF CREATION AND SCANNING OF QR CODES AS AN EFFICIENT INSTRUMENT FOR IMPROVING EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS OF STUDENT YOUTH**

The technology of creating and scanning QR codes has been widely used in domestic business, marketing, social projects, and has become an innovative tool for disseminating and retrieving information in the educational environment. The article analyzes the degree of study of QR codes in the scientific literature, identifies historical features, uses, highlights the content of information encoding, points out the difference between static and dynamic submission of output data, review the ways of organization of learning activities using two-dimensional bar codes, and also describes and give examples of the use of this tool in the educational process by teachers of higher education institutions.

The survey found that students have experience in using QR-codes in the banking or tourism sector as an opportunity to obtain comprehensive information about goods and services.

Unfortunately, only 9% of respondents used QR codes in their educational activities. The pedagogical purpose of using the technology of QR-codes is determined by the possibility of implementing intensive forms and methods of vocational training, increasing the motivation of educational activities through the use of modern means of reading, processing, reproduction of information, raising the level of theoretical basis of perception of the data, formation of skills to implement various forms of independent activity in collecting and processing the necessary content.

In the process of pedagogical experiment, which was conducted among the students of the subject specialization «014.09 Secondary education. Informatics» in the Pavlo Tychna Uman State Pedagogical University it was found that the technology of using QR-codes have sufficient potential during the activation of educational activities, allowing to increase the level of professional competences of the future teacher of informatics, ensuring the efficiency and quality of the educational process.

**Keywords:** QR code, QR, QR code technology, QR code generation and recognition technology, mobile learning, two-dimensional bar codes.

**Вдовичин Т. Я., Лазурчак Л. В.**

**Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
Дрогобич, Україна**

### **ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ІНФОРМАТИКИ**

Процес підготовки майбутніх учителів інформатики передбачає формування знань і вмінь, а також професійних навичок у контексті отримання майбутньої кваліфікації «вчитель інформатики». Вивчення програмування дає базові фундаментальні поняття та способи їх подальшого застосування в різних дисциплінах, підтримує міжпредметні зв'язки протягом усього процесу навчання студентів та в подальшій професійній діяльності. Ця стаття присвячена висвітленню особливостей навчання програмування засобами середовища C++ Builder для майбутніх учителів інформатики.

C++ Builder – одна з найпотужніших систем, що дозволяє на найсучаснішому рівні створювати як окремі прикладні програми Windows, так і розгалужені комплекси, призначені для роботи в корпоративних мережах і в Інтернет. Це інструмент для швидкої розробки додатків на C++ під Windows, який підтримує можливість програмування, що ґрунтується на компонентах. У статті досліджено можливості цієї системи саме для розробки складних і ефективних прикладних програм для майбутніх учителів інформатики. Акцентовано на візуальній розробці інтерфейсу програмного забезпечення, що дозволяє спростити взаємодію програмного продукту з користувачем та додати користувацькому інтерфейсу якості професійного рівня. Результатом візуального проектування є скелет майбутньої програми, у яку вже внесені відповідні коди. Інструменти візуальної розробки забезпечують продуктивність багаторазового використання візуальних компонентів у поєднанні з удосконаленими засобами доступу до баз даних.

У статті досліджено візуальні можливості мови програмування C++ для майбутніх учителів інформатики на прикладі створення калькулятора та текстового редактора. Простота освоєння середовища C++ Builder та підтримки широкого спектра технологій робить його універсальним інструментом створення програмних проектів найрізноманітнішої спрямованості. Засоби середовища C++ Builder дозволяють майбутнім учителям інформатики створювати різноманітні навчальні програми, що можуть бути використані у професійній діяльності, зокрема у школі.

**Ключові слова:** майбутні вчителі інформатики, мова програмування, C++ Builder, об'єктно-орієнтоване програмування, візуалізація, візуальне програмне забезпечення.

**Tatiana Vdovychyn, Lyubov Lazurchak**

**The Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine**

### **FEATURES OF STUDYING PROGRAMS BY FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS**

The process of training future teachers of informatics involves the formation of knowledge and

skills, as well as professional skills in the context of obtaining a future qualification of the “teacher of informatics”. The study of programming provides basic fundamental concepts and methods for their further application in different disciplines, supports interdisciplinary connections throughout the student learning process and in further professional activities. This article is devoted to highlighting the features of programming the C ++ Builder medium for future IT teachers.

C ++ Builder is one of the most powerful systems that makes it possible to create at the most advanced level both individual Windows applications, as well as ramified systems designed to work on corporate networks and on the Internet. This is a tool for the rapid development of applications on C ++ for Windows, which supports component-based programming. The article explores the possibilities of this system for the development of complex and effective applications for future teachers of informatics. The focus is on the visual design of the software interface, which simplifies the interaction of the software with the user and adds a user-friendly interface to a professional level. The result of the visual design is the skeleton of the future program, which already has the corresponding codes. The visual development tools provide reusable productivity of visual components, combined with advanced database access tools.

The article considers the visual possibilities of the C ++ programming language for the future teachers of informatics on the example of creating a calculator and a text editor. Simplicity of learning the C ++ Builder environment and supporting a wide range of technologies makes it a universal tool for creating software projects of a diverse orientation. The C ++ Builder environment allows future IT teachers to create a variety of training programs that can be used in their professional activities, including at school.

**Keywords:** future teachers of computer science, programming language, C ++ Builder, object-oriented programming, visualization, visual software.

**Денисенко С.М.**

**Національний авіаційний університет, Київ, Україна**

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ВИДАВНИЦТВА ТА ПОЛІГРАФІЇ**

Стаття присвячена розгляду хмаро орієнтованого освітнього середовища як перспективної форми забезпечення освітнього процесу у закладах вищої освіти. Проаналізовано підходи до визначення сутності поняття «хмарні технології». Окреслено їх характерні особливості. Описано роль технологій хмарних обчислень в організації освітнього процесу у сучасних закладах освіти, що виступає революційним інструментом для навчання, надаючи широкі можливості задоволення освітніх потреб як студентам, так і викладачам та науковцям. Представлено підходи до визначення хмаро орієнтованого освітнього середовища та його потенційних дидактичних переваг і можливих проблем. Визначено, що така форма освітнього середовища є відкритою, гнучкою і доступною для всіх учасників освітнього процесу та забезпечує умови для їх постійної взаємодії. Розкрито значення таких понять, як моделі (за специфікою функціонування та типом розгортання), об'єкти і суб'єкти хмаро орієнтованого освітнього середовища, хмаро орієнтовані засоби навчання, хмарні інструменти або додатки.

Розглянуто дидактичний потенціал та перспективи використання хмаро орієнтованого освітнього середовища у професійній підготовці бакалаврів видавництва та поліграфії спеціалізації «Технології електронних мультимедійних видань». Визначено, що це потужна платформа, що надає можливості повноцінно використовувати усі сучасні освітні ресурси й інструменти, зокрема мультимедійне навчання. Описано освітні можливості, що надають мультимедійні технології та технології хмарних обчислень для професійної підготовки бакалаврів видавництва та поліграфії. Встановлено, що з огляду на специфіку підготовки, інформаційно-освітнє середовище, створене на основі хмарних технологій, може бути не лише середовищем навчання, а й стати для бакалаврів видавництва та поліграфії простором творчості і самовираження. Та найголовніше, у певний момент навчання вони можуть бути не лише учасниками освітнього процесу, користувачами наданих матеріалів, а й

співрозробниками як окремих навчальних матеріалів, так і компонентів хмаро орієнтованого освітнього середовища, що сприятиме їхньому професійному зростанню.

**Ключові слова:** хмарні технології, хмаро орієнтоване освітнє середовище, інформаційно-комунікаційні технології, мультимедійні технології, професійна підготовка.

**Svitlana Denisenko**

**National aviation university, Kyiv, Ukraine**

### **PERSPECTIVES OF THE USING THE CLOUD ORIENTED EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR PROFESSIONAL EDUCATION OF BACHELOR OF PUBLISHING AND PRINTING**

The article is devoted to the cloud-oriented educational environment as a perspective form of providing educational process in higher education institutions. Their characteristic features are outlined. The role of cloud computing technologies in organizing the educational process in modern educational institutions is described. The cloud computing technologies serve as a revolutionary tool for education, providing a wide range of opportunities to meet the educational needs of the student, teachers and researchers. The approaches to the definition of the essence of the concept “cloud technologies” are analyzed and their features are determined. The role of cloud computing technologies in the organization of educational process in modern educational institutions is described. The approaches to the definition of the cloud-oriented educational environment and its potential didactic advantages and possible problems are presented. The significance of such concepts as models, objects and subjects of the cloud-oriented educational environment, cloud-oriented training devices, cloud-based tools or applications are revealed.

The didactic potential and prospects of using the cloud-based educational environment in the professional training of bachelors of publishing and printing of specialization “Technologies of electronic multimedia editions” are considered. It is determined that this is a powerful platform that provides the opportunity to fully use all modern educational resources and tools, in particular, multimedia education. It has been established that the informational and educational environment created on the basis of cloud technologies may not only be a learning environment for bachelors of publishing and printing, but also become a the space of creativity and expression. The most important aspect is that at some point in the training they can be not only the participants of the educational process, the users of the materials provided, but also co-developers of a separate educational materials and components of the cloud-oriented educational environment, which will facilitate their professional growth.

**Keywords:** cloud technologies, cloud-oriented educational environment, information and communication technologies, multimedia technologies, professional training.

**Ищенко Т.Д., Євстрат'єв С.В.**

### **Державна установа «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта»», Київ, Україна ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ У КОЛЕДЖАХ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ**

У статті розглянуто сучасні методи перевірки якості знань, застосування їх на різних етапах навчання. Проаналізовано думки експертів про переваги і недоліки використання комп'ютерного тестування. Наведено результати незалежного заміру знань студентів коледжів аграрного профілю на платформі LCMS (Learning Content Management Systems) MOODLE як інструменту, який щорічно проводить державна установа «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта». Продемонстровано випадки стало низьких результатів з певних дисциплін порівняно з іншими закладами освіти, запропоновано шляхи диференційованої методичної допомоги із залученням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, наведено принципову схему циклу взаємодії науково-методичного центру інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта» та іншого закладу освіти для підвищення якості освітніх послуг, що надаються. Визначено інструментарій для



підвищення рівня якості освітніх послуг, а саме: незалежне комп'ютерне тестування на платформах LCMS, формування комплексу методичної допомоги на основі сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій і аналіз результатів взаємодії закладу освіти і науково-методичного центру інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта». Акцентовано на потребі створення і наповнення сучасними методичними і навчальними матеріалами вітчизняних баз електронних матеріалів для поліпшення якості освітніх послуг в аграрних закладах освіти.

**Ключові слова:** комп'ютерне тестування, незалежний замір знань, рівень освітніх послуг, попредметний аналіз результатів, комплекс методичних заходів, відкритий доступ, інституційний репозитарій, інформаційний ресурс, пошук інформації.

**Tetiana Ishchenko, Serhii Yevstratyev**

**State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science”**

**TOOLS FOR INCREASING THE QUALITY OF EDUCATIONAL SERVICES IN AGRARIAN COLLAGES**

In the paper the modern methods of knowledge quality assurance, its application at different stages of training are considered. The opinions of experts about the advantages and disadvantages of using computer-based testing are analyzed. The results of the independent measurement of knowledge of agrarian college students on the platform LCMS MOODLE is presented. This measurement is annually conducted by the State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science”. It is indicated regularities found in the subject analysis of the results of individual educational institutions. The cases of constantly low results in certain disciplines in comparison with other educational institutions are shown, ways of differentiated methodical support with the use of modern ICTs are suggested, the basic way of cooperation between State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science” and the educational institution for improving the quality of provided educational services is given. The tools for improving the quality of educational services is determined: independent computer-based testing on LCMS platforms, formation of a methodological comprehensive assistance on the basis of modern ICT tools and analysis of the results of the interaction between the educational institution and State institution “Scientific-methodical center of information and analytical support of the activity of higher educational institutions “Agro-science”. The emphasis is on the necessity to create and replenish modern methodological and teaching materials of national electronic databases.

**Key words:** computer-based testing, independent measurement of knowledge, level of educational services, subject analysis of results, a set of methodical measures, open access, institutional repository, information resource, information search.

**Резіна О.В.<sup>1</sup>, Косюг Р.М.<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна**

**<sup>2</sup> Компанія АВА.codes, Київ, Україна**

**ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМИ ПЕРЕВІРКИ ОРФОГРАФІЇ**

Програми перевірки орфографії створюються для того, щоб контролювати та виправляти помилки в документі користувача. Робота таких програм базується на порівнянні кожного набраного слова зі списком правильно написаних слів та використанні алгоритмів визначення коректного написання. У статті розглядаються та аналізуються технології створення програми перевірки орфографії, а також методика навчання студентів цих технологій. Досліджено програму контролю правопису, написану Пітером Норвігом, та визначено шляхи модифікації цієї програми для опрацювання текстів українською мовою. Запропоновано підхід до реалізації мовної моделі, тобто створення списку правильно написаних слів, заснований на використанні матеріалів «Браунського корпусу української мови».

Визначено особливості побудови регулярного виразу для виокремлення слів із тексту українською мовою. В якості матеріалу для тестування програми перевірки орфографії використано тексти, що містять субтитри українською мовою, які створено в рамках волонтерського перекладацького проекту «To Be Announced». Описано програму, яка опрацьовує цей текстовий масив з метою перевірки правопису, та проаналізовано отримані результати. Зроблено висновок про те, що отримані результати були коректними, що заохочує до подальших досліджень.

Навчання студентів технологіям створення програми перевірки орфографії ґрунтується на компетентністному підході, вимагає впровадження дослідницької діяльності, прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. У процесі роботи над програмою формується та розвивається дослідницька компетентність. Варто зазначити, що проведення таких досліджень допомагає формуванню уявлень студентів про майбутню професію..

**Ключові слова:** програма перевірки орфографії, мовна модель, регулярний вираз, мова програмування Python, навчання програмуванню.

**Olga Riezina<sup>1</sup>, Roman Kosiuh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

<sup>2</sup>AVA.codes Company, Kyiv, Ukraine

### TECHNOLOGIES OF CREATING SPELL CHECKER

Grammar checkers are created to control and correct mistakes in a user document. The work of such programs is based on a comparison of each typed word with a list of correctly written words and the use of algorithms for determining the correct spelling. The article analyzes the technologies of creating spell checker, as well as methods of teaching this technology. Spell checker by Peter Norvig has been studied. The ways of modification of this program which is necessary to process Ukrainian texts have been defined. Approach to implementation of language model, that is creating spelling dictionary, based on the Ukrainian Brown Corpus has been suggested.

Peculiarities of designing a regular expression for distinguishing words in Ukrainian text have been defined. Texts containing Ukrainian subtitles, created within the volunteer translation project “To Be Announced”, have been used as a means of test material for the spell checker. The program that processes this text material in order to check the grammar has been described and the obtained results have been analyzed. The obtained results were concluded to be correct, which encourages further researches.

Teaching students the technology of creating a spell checking program is based on a competent approach, requiring the introduction of research activities, decision-making in non-standard situations. In the process of working on the program, research competence forms and develops. It should be noted that conducting such studies helps to form students' ideas about the future profession.

**Keywords:** spell checker, language model, regular expression, programming language Python, teaching programming.

**Шишкіна М.П., Попель М. В.**

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, Україна

### ВИКОРИСТАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СЕРВІСІВ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ У СИСТЕМАХ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

У роботі здійснено аналіз можливостей та обґрунтовано доцільність використання та впровадження хмарних сервісів опрацювання даних у діяльність науковця та підрозділу науково-дослідної або освітньої установи. Завдання дослідження: окреслити перспективи та сучасні європейські тенденції використання хмарних сервісів у системах відкритої науки; окреслити можливості використання хмарного сервісу Power BI, що є компонентом Office 365, в експериментальній діяльності науковця; проаналізувати програмні продукти Desktop Power BI та Power BI Services; узагальнити досвід використання окремих сервісів хмаро

орієнтованого середовища у діяльності групи науковців та наукової установи. Об'єктом дослідження є процес опрацювання даних у відкритих системах наукових досліджень. Предметом дослідження є використання хмарних сервісів опрацювання даних у підтримуванні діяльності науковця та наукової установи. Методи дослідження: аналіз документації з офіційного сайту Power BI, спостереження, порівняння, бесіди з представниками компанії BIJB, співробітниками Центру компетенцій BI, аналіз наявного досвіду використання сервісів, узагальнення результатів наукових та експериментальних досліджень. У роботі розглянуто особливості використання Power BI як компонента хмарного сервісу Office 365, потужнішого у порівнянні з традиційними табличними процесорами. Проведено порівняльний аналіз наявних типів програмних продуктів, що можна використати в діяльності науковця чи підрозділу науково-дослідної установи в межах приватної хмари. Окреслено можливості використання Desktop Power BI, якого буде достатньо для висвітлення основних та проміжних результатів діяльності науковця чи підрозділу науково-дослідної установи, хоча даний програмний продукт не є хмарним. Обґрунтовано доцільність використання Power BI Services як інструменту Office 365 для опрацювання кількісного та якісного результатів досліджень. Висновки і рекомендації: використання Desktop Power BI для опрацювання науковцем одержаних результатів експериментального дослідження буде цілком достатньо, проте у діяльності підрозділу науково-дослідної установи функціонал Power BI Desktop буде не достатньо адаптивним до роботи групи науковців.

**Ключові слова:** Power BI, Office 365, відкрита наука, наукові установи, науковці, опрацювання результатів досліджень, хмарні технології.

**Maria Shyshkina, Maiia Popel**

**Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine**

#### **THE USE OF THE CLOUD-BASED SERVICES OF DATA PROCESSING WITHIN THE SYSTEMS OF OPEN SCIENCE**

The paper analyzes the possibilities and justifies the feasibility of using and introduction of cloud data processing services in the activities of a scientist and a research or educational institution divisions. Objectives of the study: to outline the prospects and modern European trends in the use of cloud services in open science systems; describe possibility of using the Power BI services as a component of Office 365 in the science experiments; analyze existing software products of Power BI; generalize the experience of using the services of a cloud-based environment in the activities of a scientist and educational institution. The object of the study is the way of processing data in open science systems. The subject of the study is: the use of cloud data processing services in supporting the activities of a scientist and a research institution. Research methods: analysis of documentation from the official site Power BI, observation, comparison, conversations with representatives of the company BIJB and of the Center of competence of BI, analysis of existing experience of use, synthesis of the results of scientific and experimental research. In this paper, the features of using Power BI as a tool of Office 365 in comparison with traditional table processors are considered. A comparative analysis of the existing types of software products that can be used in the activities of a scientist research or educational institution division within private clouds is conducted. The possibilities of using the free Desktop Power BI, which will be sufficient to cover the main and intermediate results of a scientist and research or educational institution division are outlined. The feasibility of using and implementing Power BI as a tool of Office 365 is substantiated for the processing of quantitative and qualitative research results. Conclusions and recommendations: Using Desktop Power BI to process the results of an experimental study by a scientist will be quite enough. However, the Desktop Power BI functionality will be quite limited and not sufficiently adaptive to the work of a group of scientists in the research unit.

**Keywords:** Power BI, Office 365, open science, research institutions, researchers, processing of research results, cloud technologies.

Збірник наукових праць

## **Інформаційні технології в освіті**

### **Випуск 2 (39)**

Коректор – Вінник М.О., Тарасіч Ю.Г., Гнедкова О.О.  
Комп'ютерне макетування – Панова К.О.

Фінансування видання  
збірника наукових праць «Інформаційні технології в освіті» 2 (39)  
здійснюється коштом  
головного редактора професора О.В. Співаковського

Підписано до друку 25.06.2019.  
Умовн. друк. арк. 5,75. Наклад 300 пр. Зам. № 10/7/19-12

Видавець і виготовлювач  
Херсонський державний університет.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.  
73000, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27. Тел. (0552) 32-67-95.