

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ

**ЦИФРОВА ПЛАТФОРМА:
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В СОЦІОКУЛЬТУРНІЙ СФЕРІ**

Науковий журнал

Том 6 № 1

Засновано у 2018 році
Видається двічі на рік

КИЇВ
ВИДАВНИЧИЙ ЦЕНТР КНУКІМ
2023

У журналі висвітлюються актуальні питання інноваційних цифрових технологій в культурі і мистецтві, сучасні проблеми та дослідження в галузі комп'ютерних наук.

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Київського національного університету культури і мистецтв
(протокол № 14 від 29.05.2023 р.)*

Головний редактор

Трач Юлія Василівна – д-р культурології, професор, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

Заступник головного редактора

Гребеннік Ігор Валерійович – д-р техн. наук, професор, Харківський національний університет радіоелектроніки (Україна).

Редакційна колегія

Бачинська Надія Анатоліївна – канд. пед. наук, доцент, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

Каракоз Олена Олександрівна – канд. іст. наук, доцент, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

Кивлюк Ольга Петрівна – д-р філос. наук, професор, Український державний університет імені Михайла Драгоманова (Україна).

Ковалюк Тетяна Володимирівна – канд. техн. наук, доцент, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. В. Сікорського» (Україна).

Кушнар'єв Валерій Володимирович – кандидат культурології, доцент, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

Нікітенко Віталіна Олександрівна – д-р філос. наук, доцент, Запорізький національний університет (Україна).

Новальська Тетяна Василівна – д-р іст. наук, професор, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

Романюк Олександр Никифорович – д-р техн. наук, професор, Вінницький національний технічний університет (Україна).

Тимошенко Олена Володимирівна – д-р екон. наук, доцент, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

Чайковська Олена Антонівна – канд. пед. наук, доцент, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

Велев Димитер – професор, директор науково-дослідного центру зниження ризику стихійних лих, Університет національної та світової економіки (Болгарія).

Данієлієне Рената – доктор філософії, доцент, директор Інституту інформаційних технологій, консультант ECDL Литва, Вільнюський університет Вітовта Великого, Каунас (Литва).

Відповідальний секретар

Коцюбівська Катерина Іванівна – канд. техн. наук, доцент, Київський національний університет культури і мистецтв (Україна).

За точність викладених фактів та коректність цитування відповідальність несе автор

Адреса редакційної колегії: м. Київ, вул. Євгена Коновальця, 36, каб. 403,
Київський національний університет культури і мистецтв,
тел.: + 38 096 217 15 58; web: <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua>

Міністерством юстиції України видано Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації № 23225-13065 Р Серія КВ від 04.04.2018.

Видання включено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») відповідно до наказу МОН України від 29.06.2021 року № 735 за спеціальностями: 122 «Комп'ютерні науки», 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа».

ISSN 2617-796X (print)

ISSN 2618-0049 (online)

© Київський національний університет
культури і мистецтв, 2023

© Автори, 2023

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF CULTURE AND ARTS

**DIGITAL PLATFORM:
INFORMATION TECHNOLOGIES
IN SOCIOCULTURAL SPHERE**

Scientific Journal

Volume 6 No 1

Founded in 2018
Issued twice a year

KYIV
KNUKIM PUBLISHING
2023

The journal highlights the topical issues of innovative digital technologies in culture and the arts, covers current problems and research in the field of computer science.

*Recommended for publication by the Academic Council
of the Kyiv National University of Culture and Arts
(minute No. 14 dated 29.05.2023)*

Chief Editor

Yuliia Trach – Doctor of Sciences in Cultural Studies, Professor, Kyiv National University of Culture and Arts (Ukraine).

Deputy Editor

Ihor Hrebennik – Doctor of Sciences in Technology, Professor, Kharkiv National University of Radio Electronics (Ukraine).

Editorial Board

Nadiia Bachynska – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Kyiv National University of Culture and Arts (Ukraine).

Olena Karakoz – PhD in History, Associate Professor, Kyiv National University of Culture and Arts (Ukraine).

Olha Kyvliuk – Doctor of Sciences in Philosophy, Professor, Mykhailo Drahomanov State University of Ukraine (Ukraine).

Tetiana Kovaliuk – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” (Ukraine).

Valerii Kushnarov – PhD in Cultural Studies, Associate Professor, Kyiv National University of Culture and Arts (Ukraine).

Vitalina Nikitenko – Doctor of Sciences in Philosophy, Associate Professor, Zaporizhzhia National University (Ukraine).

Tetiana Novalska – Doctor of Sciences in History, Professor, Kyiv National University of Culture and Arts (Ukraine).

Oleksandr Romaniuk – Doctor of Sciences in Technology, Professor, Vinnytsia National Technical University (Ukraine).

Olena Tymoshenko – Doctor of Sciences in Economics, Associate Professor, Kyiv National University of Culture and Arts (Ukraine).

Olena Chaikovska – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Kyiv National University of Culture and Arts (Ukraine).

Dimiter Velev – Prof. Dr., Director of Science Research Center for Disaster Risk Reduction, University of National and World Economy (Bulgaria).

Danielienė Renata – PhD, Associate Professor, Director at the Information Technologies Institute, Consultant ECDL Lithuania, Vytautas the Great Vilnius University, Kaunas (Lithuania).

Executive Secretary

Kateryna Kotsiubivska – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Computer Science Department, Kyiv National University of Culture and Arts.

The author is responsible for the accuracy of the facts and the correctness of the quotation

Editorial board address: 36, Yevhen Konovalts Street, off. 403, Kyiv,
Kyiv National University of Culture and Arts,
tel.: + 38 096 217 15 58; web: <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua>

The Ministry of Justice of Ukraine issued a Certificate of State Registration of the printed mass media No. 23225-13065 P Series KV from 04.04.2018.

The Journal is included in the category “B” of the List of scientific professional editions of Ukraine in the program subject areas 122 «Computer Sciences» 029 «Information, Library and Archives Management» by Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine from 29 July 2021 № 735.

ISSN 2617-796X (print)
ISSN 2618-0049 (online)

© Kyiv National University
of Culture and Arts, 2023
© Authors, 2023

ЗМІСТ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, МИСТЕЦТВІ ТА КУЛЬТУРІ

Байда І. В., Буряк Б. О., Мятенко Н. А.	Інноваційні технології в управлінні освітнім процесом у ЗВО: перспективи та шляхи впровадження 9
Волинець В. О.	Вплив штучного інтелекту на сучасне мистецтво: можливості та виклики..... 21
Горбань Ю. І., Гайсинюк Н. А.	Цифровий медіапростір сучасної бібліотеки закладу вищої освіти: трансформація ролі та функцій 32
Зацерківна М. О.	Цифровізація освіти та маркетинг освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України..... 43
Коцюбівська К. І., Тимошенко О. В., Булига К. Б., Ярошно І. В.	Застосування псевдовипадкових величин у проектуванні систем 53
Кошелева О. Б., Кравчук О. А., Цисельська О. В.	Роль освітнього менеджменту в умовах кризових явищ 63
Ткаченко О. А., Бондар В. Ю.	Деякі аспекти використання Node. JS та MongoDB під час створенні освітніх вебзастосунків 76
Ткаченко К. О., Царенко І. М.	K-Synapse – інтелектуальна навчальна система з елементами гейміфікації 90

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА ІНТЕРАКТИВНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Вовк Л. В., Недавній Д. Є.	Фізика в іграх. Створення ігрового двигуна на основі фізичних процесів 107
Каракоз О. О.	Технології віртуальної реальності у сучасному бібліотечному середовищі: використання в умовах медіатизації суспільства 121
Малюк Є. О.	Моделі комунікацій в асинхронних багатокористувачьких відеоіграх 130

ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ТА ДОСТУП ДО ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ

Дем'янюк О. Й., Конон Н. Г.	Електронні ресурси як технологічна інфраструктура читання в бібліотеках	139
Калюжна Н. М.	Упровадження принципів відкритого доступу в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку	149
Куліш Ю. О.	Співпраця бібліотечних фахівців і освітян як напрям роботи університетської бібліотеки (на прикладі створення та наповнення наукометричного профіля вченого)	160
Маранчак Н. М.	Використання штучного інтелекту в цифровому маркетингу бібліотечної галузі України: зарубіжний досвід і перспективи.....	172
Тверитникова О. Є., Салата Г. В.	Джерельна база генеалогічних досліджень з історії науки: до постановки проблеми цифровізації наукової комунікації	185

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Горбач Н. В., Ляшук Н. В.	Принципи та переваги запровадження інституційного репозитарію в бібліотеках закладів вищої освіти (на прикладі КЗВО «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради)	195
Кобижча Н. І.	«Цифрова смерть та безсмертя» у сучасному науковому дискурсі	205
Романишин Ю. Л., Лаба О. В., Лесюк О. О.	Формування професійного контенту інтернет-ресурсів у маркетинговому середовищі організації	217
Ткаченко О. І., Грибок О. В.	Розробка веборієнтованих систем: онтологічний підхід	231

РЕЦЕНЗІЇ. ВІДГУКИ. ОГЛЯДИ

Ярошенко Т. О.	3D дані в бібліотеках, музеях, архівах: до питання цифрового кураторства	247
-----------------------	--	-----

CONTENTS

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION, ARTS AND CULTURE

Baida I. V., Buriak B. S., Miatenko N. A.	Innovative Technologies in the Management of the Educational Process in the University: Prospects and Ways of Implementation.....	9
Volynets V. O.	The Impact of Artificial Intelligence on Contemporary Art: Opportunities and Challenges.....	21
Horban Y. I., Gaisynuik N. A.	Digital Media Space in Modern Higher Education Libraries: Transformation of Roles and Functions.....	32
Zatserkivna M. O.	Digitalization of Education and Marketing of Educational Services in the Conditions of the Armed Aggression of the Russian Federation Against Ukraine	43
Kotsiubivska K. I., Tymoshenko O. V., Bulyha K. B., Yarokhno I. V.	Application of Pseudo-Random Numbers in System Design	53
Koshelieva O. B., Kravchuk O. M., Tsyselska O. V.	The Role of Educational Management in the Context of Crisis.....	63
Tkachenko O. A., Bondar V. Y.	Some Aspects of Using Node.js and MongoDB in Creating Educational Web Applications.....	76
Tkachenko K. O., Tsarenok I. M.	K-Synapse: Intelligent Learning System with Elements of Gamification.....	90

VISUALIZATION AND INTERACTIVE MULTIMEDIA TECHNOLOGIES

Vovk L. V., Nedavnii D. Y.	Physics in Games. Creation of a Game Engine Based on Physical Processes	107
Karakoz O. O.	Virtual Reality Technologies in the Modern Library Environment: Use in the Conditions of Society's Mediatization	121
Maliuk Y. O.	Communication Models in Asynchronous Multiplayer Video Games	130

CULTURAL HERITAGE PRESERVATION AND ACCESS TO DIGITAL RESOURCES

Demianiuk O. Y., Konon N. H.	Electronic Resources as a Technological Infrastructure for Reading in Libraries.....	139
Kaliuzhna N. M.	Open Access Principles Implementation in Ukraine: Current State and Future Perspectives	149
Kulish Y. O.	Cooperation of Librarians and Educators as a Direction of the University Library's Work (on the Example of Creating and Filling in a Scientist's Scientometric Profile).....	160
Maranchak N. M.	The Use of Artificial Intelligence in Digital Marketing of the Library Industry in Ukraine: Foreign Experience and Prospects	172
Tverytnykova O. Y., Salata H. V.	Source Base of Genealogical Research on the History of Science: Towards the Problem of Digitalization of Scientific Communication	185

ELECTRONIC RESOURCES AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Horbach N. V., Liashuk N. V.	Principles and Advantages of Implementing an Institutional Repository in the Libraries of Higher Education Institutions (on the Example of the Lutsk Pedagogical College of the Volyn Regional Council)	195
Kobyzhcha N. I.	“Digital Death And Immortality” in Contemporary Scientific Discourse.....	205
Romanyshyn Y. L., Laba, O. V., Lesiuk O. O.	Formation of Professional Internet Resources' Content in the Marketing Environment of Organization	217
Tkachenko O. I., Hrybok O. V.	Development of Web-Oriented Systems: Ontological Approach.....	231

REVIEWS. COMMENTS. INSPECTIONS.

Yaroshenko T. O.	3d Data in Libraries, Museums, and Archives: on the Issue of Digital Curation	247
-------------------------	---	-----



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ,
МИСТЕЦТВІ ТА КУЛЬТУРІ
INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION,
ARTS AND CULTURE

УДК 001.895:[005:378

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283929

Ігор Байда,

асистент,

Київський національний університет культури і мистецтв,

Київ, Україна

dinamoigor@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-9667-3610>

Богдан Буряк,

асистент,

Київський національний університет культури і мистецтв,

Київ, Україна

bodik4000@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6313-4557>

Наталія Мятенко,

викладач,

Київський національний університет культури і мистецтв,

Київ, Україна

stella_lati@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-7144-7710>

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ОСВІТНІМ ПРОЦЕСОМ У ЗВО:
ПЕРСПЕКТИВИ ТА ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ**

Мета статті – узагальнити та представити перспективи й шляхи впровадження інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО.

Методи дослідження. У процесі дослідження використано загальнонаукові й спеціальні методи, зокрема аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, системно-структурний аналіз.

Наукова новизна полягає у висвітленні перспектив, шляхів упровадження, а також переваг залучення інноваційних технологій в управління освітнім процесом у ЗВО.

Інформаційні та інноваційні технології й комп'ютеризація в усіх сферах освіти вже багато років є однією з головних тенденцій розвитку сучасного суспільства. Хоча в освітній про-

цес упроваджуються нові інформаційні й інноваційні технології, ЗВО забезпечені комп'ютерною технікою та постійним доступом до мережі Інтернет, якою відкрито користуються викладачі та здобувачі освіти, де ці процеси сформували нову науково-технічну основу для розробки та функціонування віртуальних інструментів в освіті. Формування віртуального освітнього середовища є одним з важливих методичних і педагогічних завдань результативної організації освітнього процесу, який полягає в розвитку інфраструктури ЗВО, а саме інформаційного середовища, що передбачає імплементацію нових інформаційних послуг.

Висновки. Установлено, що в сучасних умовах інноваційні технології слугують інструментами розв'язання індивідуальних педагогічних завдань і надають нові можливості для управління освітнім процесом. Прогресивний розвиток організації освітнього процесу потребує залучення нових моделей навчання, інтегрованих в інформаційно-комунікаційні технології. Як наслідок, ЗВО отримують такі переваги: навчання студентів навичок, яких вони потребуватимуть у подальшій освіті, протягом усього їхнього життя та майбутньої професійної діяльності; доступ до інформації та спілкування поза аудиторією закладу освіти; застосування інноваційних технологій для підтримки педагогічного розвитку викладачів через зовнішні мережі тощо. Використання інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО потребує розвитку інфраструктури освітнього середовища: введення в дію комп'ютерного обладнання, засобів мережевої підтримки, інформаційних терміналів, освітніх і методичних прийомів і технічної підтримки інноваційних технологій, а також розробки стратегії оснащення ЗВО необхідним навчальним програмним забезпеченням. Визначено шляхи впровадження інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО: розвиток партнерства між ЗВО, державними органами та іншими організаціями; наявність кваліфікованих кадрів, діяльність яких скерована на імплементацію інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом; розробка стратегії, яка визначає цілі та завдання, необхідні ресурси та часовий графік для конкретного ЗВО.

Ключові слова: інноваційні технології; управління; освітній процес; ЗВО.

Вступ. Швидкий розвиток і глобальна інтеграція суспільного виробництва та інформатизація суспільства потребують відповідних змін в освіті. Оскільки вимоги до рівня та якості освіти змінюються відповідно до змін у соціально-економічному житті, освітній процес у закладі вищої освіти (далі – ЗВО) має бути інноваційним. В Україні на сьогодні національна освітня політика зазнає значних змін, пов'язаних з переходом до самоорієнтованої педагогіки. Одним із завдань ЗВО є розкриття потенціалу всіх учасників педагогічного процесу, надання їм можливості проявити творчі здібності. Тому ця зміна ролі освіти в суспільстві переважно призвела до впровадження інноваційних процесів.

Управління освітнім процесом у ЗВО визначається складним відповідальним завданням, яке вимагає значної чисельності ресурсів і потребує постійного вдосконалення та застосування новітніх інформаційних та інноваційних технологій. Через постійне зростання чисельності здобувачів освіти та зміну вимог ринку праці виникають нові виклики для управління освітнім процесом у ЗВО, оскільки традиційні методи управління вже не забезпечують результативності та потребують удосконалення. Однією з основних проблем управління освітнім процесом ЗВО є нестача часу для розв'язання всіх поточних завдань, які взаємопов'язані з організацією та контролем навчально-методичної роботи, що призводить до

зниження якості освітнього процесу. Щоб вирішити ці проблеми, необхідно застосовувати інноваційні технології в управлінні освітнім процесом ЗВО, проте їхнє впровадження може призвести до появи нових проблем, які взаємопов'язані з їхнім застосуванням, що вимагає обґрунтованих рішень і шляхів їх впровадження. Інноваційні технології в управлінні освітнім процесом у ЗВО стають все більш актуальними й необхідними в сучасних умовах, адже вони дають змогу забезпечити якісну підготовку здобувачів освіти та результативне використання ресурсів ЗВО. У зв'язку з цим є важливим дослідження цієї проблематики.

Тематику аналізу перспектив і шляхів впровадження інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО досліджує значна кількість науковців. Зокрема, у наукових працях В. Курепіна, В. Синякова та С. Ус (2020) проведено аналіз деяких аспектів та особливостей застосування інноваційних технологій для організації освітнього процесу й управління ЗВО; В. Одарченко, О. Акімова, О. Кузнецова та ін. (Odarchenko et al., 2021) досліджували хмарні технології в управлінні педагогічними ЗВО; О. Кравченко, Д. Тимчук, Т. Павлиш та ін. (Kravchenko et al., 2020) дослідили освітній менеджмент інноваційно-педагогічного процесу у ЗВО.

Метою роботи є дослідження перспектив і шляхів впровадження інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО. Для досягнення мети визначено такі завдання: проаналізувати інноваційні технології, які використовуються в управлінні освітнім процесом у ЗВО; описати модель імплементації інноваційних технологій у ЗВО; визначити перспективи та шляхи впровадження інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО. У процесі дослідження використано загальнонаукові та спеціальні методи, зокрема аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, системно-структурний аналіз.

Результати дослідження. Інформаційні та інноваційні технології й комп'ютеризація в усіх сферах освіти вже багато років є однією з головних тенденцій розвитку сучасного суспільства. Хоча в освітній процес впроваджуються нові інформаційні й інноваційні технології, ЗВО забезпечені комп'ютерною технікою та постійним доступом до мережі Інтернет, якою відкрито користуються викладачі та здобувачі освіти, де ці процеси сформували нову науково-технічну основу для розробки та функціонування віртуальних інструментів в освіті. Формування віртуального освітнього середовища є одним з важливих методичних і педагогічних завдань результативної організації освітнього процесу, який полягає в розвитку інфраструктури ЗВО, а саме інформаційного середовища, що передбачає імплементацію нових інформаційних послуг.

На сьогодні інноваційні технології слугують інструментами розв'язання індивідуальних педагогічних завдань і надають нові можливості для управління освітнім процесом. Розширення можливостей інформаційних та інноваційних технологій потребує формування нової інформаційної інфраструктури для сатисфакції потреб освітнього процесу, що, безсумнівно, є значним навантаженням на ЗВО.

В основу інформаційних систем, які забезпечують діяльність віртуального простору закладу освіти, покладено диференційовані підходи та методи. Одним з таких інструментів є хмарні обчислення – перспективна сфера, що пропонує величезні переваги в управлінні даними. Технологію хмарних обчислень трактують

як модель, яка дає змогу об'єднати інформаційно-технологічні ресурси диференційованого апаратного забезпечення в одне ціле та забезпечити доступ користувача через локальну або глобальну мережу Інтернет. Установлено, що головним перспективним напрямом розвитку інформаційних та інноваційних технологій на основі хмарних обчислень є можливість практичного застосування здобувачами освіти зручних мережевих інструментів у навчанні та здобутті нових знань (Fini, 2009; Odarchenko et al., 2021).

Прогресивний розвиток інноваційних технологій в освітньому процесі вимагає від викладачів використання нових моделей навчання, інтегрованих в інформаційно-комунікаційні технології, а застосування інноваційних технологій має бути пропорційним і відповідати потребам у навчанні.

Згідно з даними Організації економічного співробітництва та розвитку, використання інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у закладах вищої освіти має кілька переваг. Вони дають змогу студентам набувати навичок, необхідних для майбутньої освіти та професійної діяльності, протягом усього їхнього життя. Також вони дають змогу отримати доступ до інформації та спілкування поза межами аудиторії закладу освіти. Інноваційні технології сприяють застосуванню новаторських методів для підтримки професійного розвитку викладачів через зовнішні мережі. Крім того, можуть підтримувати та потенційно змінювати процеси навчання та викладання (Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2005).

Застосування інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО може мати значний вплив на якість навчання та ефективність роботи ЗВО. У таблиці 1 відображено основні перспективи застосування інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО.

Таблиця 1

Перспективи застосування інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО

Показники	Опис
1	2
Збільшення доступності	Застосування електронних підручників та онлайн-курсів дає змогу збільшити доступність навчання для здобувачів освіти.
Покращення комунікації	Застосування відеокурсів та онлайн-вебінарів сприяє покращенню комунікації між викладачами та здобувачами освіти.
Аналітика даних	Застосування аналітики даних дає змогу збирати й аналізувати дані про успішність здобувачів освіти й ефективність навчальних програм.
Ефективне управління	Застосування онлайн-платформ і програмного забезпечення сприяє результативному управлінню освітніми процесами та адміністрацією.
Надійне зберігання	Застосування спеціалізованого програмного забезпечення гарантує надійне зберігання та обробку важливих даних про здобувачів освіти, викладачів і навчальні програми.
Оптимізація ресурсів	Застосування віртуальних середовищ і хмарних технологій дає змогу оптимізувати використання ресурсів ЗВО.

Продовження табл. 2

1	2
Персоналізація навчання	Використання індивідуальної адаптації навчальних програм та системи електронного навчання забезпечує персоналізоване навчання.
Розвиток креативності	Застосування інтерактивних методів та візуалізації навчального матеріалу допомагає розвивати креативність у здобувачів освіти.
Розвиток цифрової грамотності	Використання інноваційних технологій дає змогу розвивати цифрову грамотність здобувачів освіти, що є важливою компетенцією в сучасному світі.
Створення нових можливостей	Застосування інноваційних технологій дає змогу формувати нові можливості для навчання та досліджень у ЗВО.
Відкрите навчання	Відкриті навчальні ресурси та онлайн-курси можна використовувати для підвищення доступності навчання та забезпечення рівної можливості навчання для всіх здобувачів освіти, що у свою чергу забезпечує додаткову підтримку для студентів, які її потребують.
Віддалене навчання	Віддалене навчання можливе тоді, коли здобувачі освіти не можуть відвідувати заняття у зв'язку з певними причинами.
Особиста адаптація	Застосування інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом може допомогти здобувачам освіти з диференційованими рівнями здібностей і стилями навчання.
Використання віртуальної та доповненої реальності	Застосування технологій віртуальної та доповненої реальності може допомогти зробити навчання більш цікавим та взаємодійним.

Сформовано на основі джерела: Kravchenko et al. (2020).

Отже, такі перспективи можуть сприяти поліпшенню якості навчання та забезпеченню більш ефективного та прозорого управління освітніми процесами у ЗВО.

Стратегічним завданням сучасної вищої освіти в контексті інноваційної інформатизації суспільства є прискорення позитивних змін, забезпечення інтелектуальних ресурсів і наукових розробок через упровадження інноваційних технологій у всі сфери людської діяльності, включаючи управління освітнім процесом у закладах вищої освіти. Одним з основних завдань сьогодення є створення комплексної комп'ютерної мережі для забезпечення якісної освіти та науки, розробки системи індивідуалізованої освіти на тривалий період, що ґрунтується на використанні інноваційних технологій (Fuchs and Wößmann, 2005).

Розвиток інфраструктури університетського освітнього середовища є невід'ємною умовою для використання інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у закладах вищої освіти, зокрема введення комп'ютерного обладнання, засобів мережевої підтримки, інформаційних терміналів, освітніх і методичних прийомів, технічної підтримки інноваційних технологій, а також розробка стратегії забезпечення ЗВО необхідним навчальним програмним забезпеченням.

Адміністрація закладу вищої освіти має розробити довгострокову програму інформатизації, спрямовану на застосування інноваційних технологій на всіх етапах навчання. Ця програма має охоплювати введення системи автоматизації

управління освітнім процесом, яка дасть змогу підвищити ефективність управління та продуктивність навчання студентів за допомогою міцних зворотних зв'язків в освітній системі. Вона також дасть змогу оперативно вносити корективи до змісту, методів і форм освіти, оптимізувати розв'язання складних проблем методичного й технічного забезпечення інформатизації під час підготовки майбутніх фахівців (Freitas, Morgan and Gibson, 2015).

Усі перераховані інноваційні технології та можливості сервісів хмарного сховища дають змогу викладачам зберігати всю методичну документацію в «хмарі» та організувати спільний доступ до хмарного сховища для здобувачів освіти й викладачів, оперативно контролювати успішність студента та результати освітнього процесу. Це одна з перспективних можливостей розширення наявного інструментарію сучасного викладача й управління ним незалежно від географічної відстані. У таблиці 2 описано проблеми, які виникають у процесі підтримки програмного забезпечення та обладнання з інноваційними й хмарними технологіями та без них в управлінні освітнім процесом у ЗВО.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика інноваційних і хмарних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО

Проблеми використання інноваційних і хмарних технологій	Можливості використання інноваційних і хмарних технологій
Високі витрати на придбання та обслуговування обладнання для викладачів	Можливість використання даних з будь-якого комп'ютера, підключеного до інтернету
Необхідність обслуговування обладнання, що призводить до збільшення штату IT-спеціалістів ЗВО	Можливість обробки даних з різних пристроїв, у тому числі мобільних телефонів, що особливо важливо для студентів
Високі витрати праці на підтримку, а не розвиток освітньої інфраструктури	Можливість обробки даних з будь-яких операційних систем і браузерів
Складність організації корпоративної мобільності ліцензійного програмного забезпечення	Не потрібно копіювати дані, щоб перемістити їх з одного робочого місця на інше
Ненав'язливий доступ до бази даних осіб, які можуть зірвати освітній процес	Можливість швидкого відновлення програмного забезпечення (у разі наявності ліцензійної версії)
Проблеми інтеграції та взаємодії інформації різних інноваційних і хмарних технологій	Легка організація лабораторних і практичних занять

Сформовано на основі джерела: Sikora et al. (2023).

Вважаємо за необхідне розробити теоретичну та прогнозу модель імплементації інноваційних технологій для забезпечення ефективного управління у ЗВО (рис. 1), яка складена на основі загальнонаукової методології з урахуванням зовнішніх і внутрішніх чинників, що впливають на здатність ЗВО надавати якісну компетентну підготовку та знання для майбутніх фахівців в українській вищій освіті на основі засто-

сування інноваційних технологій. Вважаємо за необхідне виокремити такі шляхи впровадження інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО:

1. Розвиток партнерства між ЗВО, державними органами й іншими організаціями (наприклад, бізнес-організаціями, НУО тощо) може забезпечити додаткові ресурси для впровадження інноваційних технологій (наприклад, державні органи можуть забезпечити фінансову підтримку, а бізнес-організації можуть надати свої технології та експертні знання).

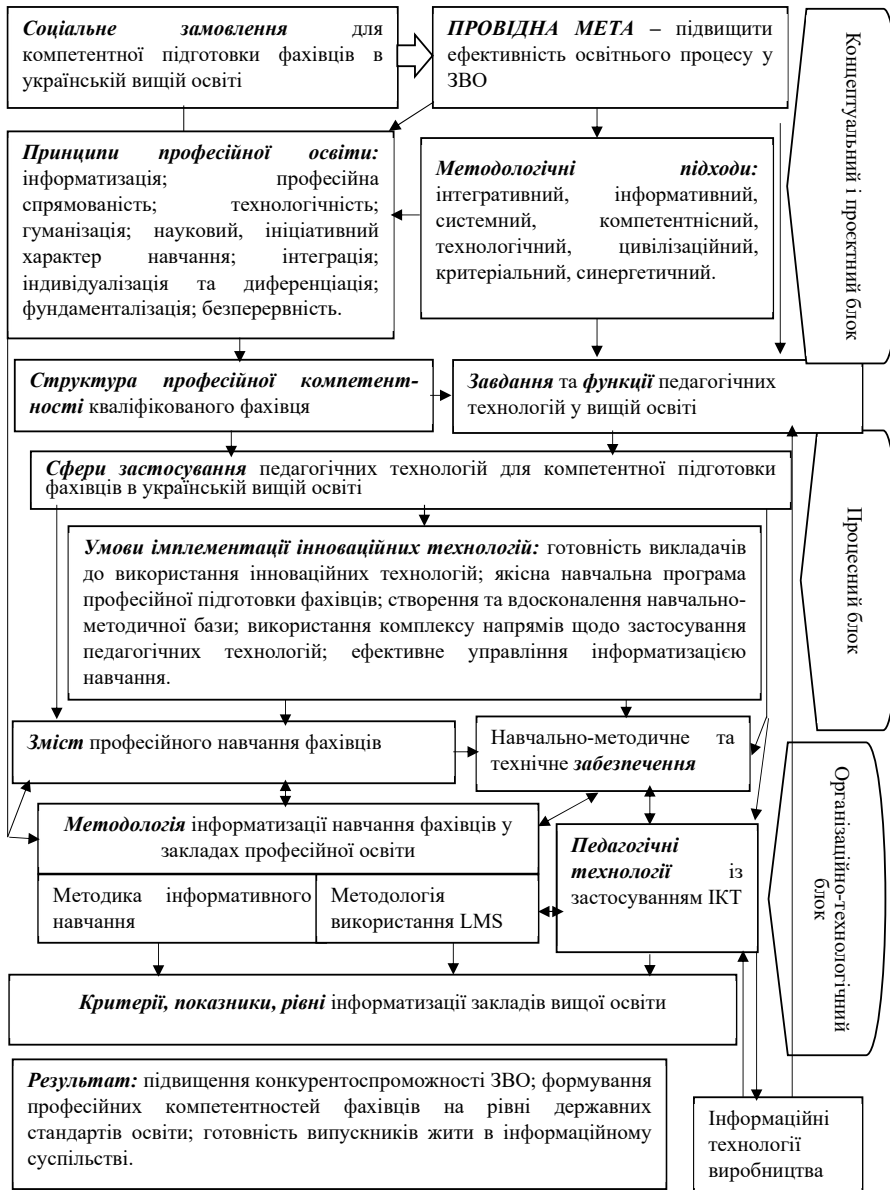


Рис. 1. Модель імплементації інноваційних технологій у ЗВО.
Сформовано на основі джерела: Lytvyn et al. (2020)

2. Імплементация інноваційних технологій вимагає наявності кваліфікованих кадрів, які можуть розуміти та застосовувати нові інноваційні технології, тому ЗВО можуть забезпечити підготовку таких кадрів, які в майбутньому зможуть долучитися до управління освітнім процесом.

3. Важливим кроком упровадження інноваційних технологій є розробка стратегії, яка визначає цілі та завдання, необхідні ресурси та часовий графік, а також має бути розроблена з урахуванням особливостей кожного конкретного ЗВО.

Ця модель забезпечує взаємопов'язані концептуальні та проектні, процесні й організаційно-технологічні блоки, які координують усі елементи інноваційних технологій для управління освітнім процесом ЗВО. Концептуально-конструкторський блок представляє вихідні методологічні та психолого-педагогічні позиції процесу імплементации інноваційних технологій. Процесний блок визначає специфічні характеристики діяльності ЗВО за умови застосування інноваційних технологій. Третій блок моделі демонструє матеріально-технічну та навчально-методичну базу інноваційних технологій ЗВО.

Отже, упровадження запропонованої моделі допоможе оптимізувати й структурувати процес навчання за допомогою вибору відповідних інноваційних технологій і розробки методичного забезпечення освітнього процесу. Це сприятиме координації зусиль викладачів у процесі підготовки майбутніх фахівців.

Висновки. Дослідження показало, що використання інноваційних технологій у керуванні освітнім процесом у закладах вищої освіти сприяє покращенню ефективності та якості навчання, але вимагає великих інвестицій та кваліфікованого персоналу. Установлено, що сучасний стан інформаційного забезпечення вищої освіти не відповідає очікуванням користувачів освітніх послуг, тому потребує наукової переорієнтації цілей освіти та використання інноваційних технологій. Для досягнення найкращих результатів використання інноваційних технологій необхідно внести відповідні зміни в освітню систему в закладах вищої освіти, такі як удосконалення організаційної структури, забезпечення потрібною матеріально-технічною та навчально-методичною базою, а також упровадження процесного та концептуально-конструкторського підходів для забезпечення підготовки майбутніх фахівців.

Практичне значення проведеного дослідження полягає в тому, що висновки та рекомендації, запропоновані в статті, можуть бути корисні для уникнення перешкод під час використання інноваційних технологій в управлінні освітнім процесом у ЗВО. Перспективним напрямом подальших досліджень з цієї проблематики є проведення порівняльного аналізу диференційованих систем та інноваційних технологій, вивчення чинників, що впливають на успішне впровадження інноваційних технологій в освітній процес, а також оцінювання ефективності інноваційних технологій з метою покращення якості навчання та мотивації студентів.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Курепін, В.М., Синякова, В.С. та Ус, С.В., 2020. Організація освітнього процесу в закладах професійної (професійно-технічної) освіти на період карантину. В: *Актуальні проблеми життя-*

- діяльності людини в сучасному суспільстві, Тези доповідей. Миколаїв, Україна, 18-20 листопада 2020 р. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, с.132-135.
- Fini, A., 2009. The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, [online] 10 (5). Available at: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/643/1402>> [Accessed 24 April 2023].
- Freitas, S., Morgan, J. and Gibson, D., 2015. Will MOOCs Transform Learning and Teaching in Higher Education? Exploring Issues of Engagement, Course Retention and Quality in Online Learning Provision. *British Journal of Educational Technology*, [e-journal] 46 (3), pp.455-471. <https://doi.org/10.1111/bjet.12268>
- Fuchs, T. and Wößmann, L., 2005. Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School. *Ifo Working Paper*, [e-journal] 8. Available at: <<https://www.ifo.de/DocDL/IfoWorkingPaper-8.pdf>> [Accessed 24 April 2023].
- Kravchenko, O.I., Tymchuk, D.S., Pavlysh, T.H., Kyslenko, D.P. and Lutsenko, O.V., 2020. Educational Management of Innovative Pedagogical Process in Higher Education Institutions (HEIs). *International Journal of Higher Education*, [e-journal] 9 (7). <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n7p1>
- Lytvyn, A., Lytvyn, V., Rudenko, L., Pelekh, Y., Didenko, O., Muszkieta, R. and Żukow, W., 2020. Informatization of technical vocational schools: Theoretical foundations and practical approaches. *Education and Information Technologies*, [e-journal] 25, pp.583-609. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09966-4>
- Odarchenko, V., Akimova, O., Kuznetsova, O., Lytvyn, V. and Karpluk, S., 2021. Cloud technologies in the management of pedagogical higher education institutions. *Laplace Em Revista International*, [e-journal] 7, pp.647-657. DOI: 10.24115/S2446-6220202173C1674p.647-657
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), 2005. *Annual Report Prepared by the Public Affairs Division*. Published under the responsibility of the Secretary-General of the OECD. Paris
- Sikora, Y., Skorobahatska, O., Lykhodieieva, H., Maksymenko, A. and Tsekhmister, Y., 2023. Informatization and digitization of the educational process in higher education: main directions, challenges of the time. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, [e-journal] 17 (2), pp.244-256. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2023.17.02.21>

REFERENCES

- Fini, A., 2009. The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, [online] 10 (5). Available at: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/643/1402>> [Accessed 24 April 2023].
- Freitas, S., Morgan, J. and Gibson, D., 2015. Will MOOCs Transform Learning and Teaching in Higher Education? Exploring Issues of Engagement, Course Retention and Quality in Online Learning Provision. *British Journal of Educational Technology*, [e-journal] 46 (3), pp.455-471. <https://doi.org/10.1111/bjet.12268>
- Fuchs, T. and Wößmann, L., 2005. Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School. *Ifo Working Paper*, [e-journal] 8. Available at: <<https://www.ifo.de/DocDL/IfoWorkingPaper-8.pdf>> [Accessed 24 April 2023].

- Kravchenko, O.I., Tymchuk, D.S., Pavlysh, T.H., Kyslenko, D.P. and Lutsenko, O.V., 2020. Educational Management of Innovative Pedagogical Process in Higher Education Institutions (HEIs). *International Journal of Higher Education*, [e-journal] 9 (7). <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n7p1>
- Kurepin, V.M., Syniakova, V.S. and Us, S.V., 2020. Orhanizatsiia osvithnoho protsesu v zakladakh profesiinoi (profesiino-tekhnichnoi) osvity na period karantynu [Organization of the educational process in institutions of professional (vocational and technical) education during the quarantine period]. In: *Aktualni problemy zhyttiedialnosti liudyny v suchasnomu suspilstvi* [Actual problems of human life in modern society], Abstracts of reports. Mykolaiv, Ukraine, November 18-20, 2020. Mykolayiv: Mykolayiv National Agrarian University, pp.132-135.
- Lytvyn, A., Lytvyn, V., Rudenko, L., Pelekh, Y., Didenko, O., Muszkieta, R. and Żukow, W., 2020. Informatization of technical vocational schools: Theoretical foundations and practical approaches. *Education and Information Technologies*, [e-journal] 25, pp.583-609. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09966-4>
- Odarchenko, V., Akimova, O., Kuznetsova, O., Lytvyn, V. and Karpluk, S., 2021. Cloud technologies in the management of pedagogical higher education institutions. *Laplage Em Revista International*, [e-journal] 7, pp.647-657. DOI: 10.24115/S2446-6220202173C1674p.647-657
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), 2005. *Annual Report Prepared by the Public Affairs Division*. Published under the responsibility of the Secretary-General of the OECD. Paris
- Sikora, Y., Skorobahatska, O., Lykhodieieva, H., Maksymenko, A. and Tsekhmister, Y., 2023. Informatization and digitization of the educational process in higher education: main directions, challenges of the time. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, [e-journal] 17 (2), pp.244-256. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2023.17.02.21>

UDC 001.895:[005:378**Ihor Baida,***Assistant,**Kyiv National University of Culture and Arts,**Kyiv, Ukraine**dinamoihor@ukr.net**<https://orcid.org/0000-0001-9667-3610>***Bohdan Buriak,***Assistant,**Kyiv National University of Culture and Arts,**Kyiv, Ukraine**bodik4000@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0001-6313-4557>***Nataliia Miatenko,***Lecturer,**Kyiv National University of Culture and Arts,**Kyiv, Ukraine**stella_lati@ukr.net**<https://orcid.org/0000-0002-7144-7710>*

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE UNIVERSITY: PROSPECTS AND WAYS OF IMPLEMENTATION

The purpose of the article is to provide a concise overview of the potential and methods for implementing groundbreaking technologies in the management of higher education.

Research methods. The research utilized a variety of scientific and specialized research techniques, such as analysis and synthesis, comparison, generalization, and systemic and structural analysis.

The scientific novelty is to highlight the prospects, ways of implementation, as well as benefits of involving innovative technologies in the management of the educational process in higher education institutions.

Information and innovative technologies and computerization in all areas of education have been one of the main trends in the development of modern society for many years. Although new information and innovative technologies are being introduced into the educational process, higher education institutions are provided with computer equipment and constant access to the Internet, which is openly used by teachers and students, where these processes have formed a new scientific and technical basis for the development and operation of virtual tools in education. The virtual educational environment formation is one of the most significant methodological and pedagogical tasks of the efficient organization of the educational process, which consists in developing the higher education establishment's infrastructure, namely the information environment, which involves implementing new information services.

Conclusions. It has been established that under current conditions, innovative technologies serve as tools for solving individual pedagogical tasks and provide new opportunities for managing the educational process. The progressive development of the educational process

organization requires the involvement of new learning models integrated into information and communication technologies. As a result, higher education establishments will receive the following benefits: teaching students the skills they will need in further education throughout their lives and future professional activities; access to information and communication outside the classroom; use of innovative technologies to support the pedagogical development of teachers through external networks, etc. The use of innovative technologies in the management of the educational process in universities requires the development of the infrastructure of the education environment: the commissioning of computer equipment, network support, information terminals, educational and methodological techniques and technical support for innovative technologies, as well as the development of a strategy for equipping higher education institutions with the necessary educational software. The ways of implementing innovative technologies in the management of the educational process in universities are identified: development of partnerships between higher education institutions, government agencies and other organizations; availability of qualified personnel whose activities are aimed at implementing innovative technologies in the management of the educational process; development of a strategy that defines goals and objectives, necessary resources and schedule for a particular higher education institution.

Keywords: innovative technologies; management; educational process; higher education establishment.

28.04.2023

УДК 004.8:7.06"20"

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283933

Вікторія Волинець,*кандидат культурології, доцент кафедри комп'ютерних наук,**Київський національний університет культури і мистецтв,**Київ, Україна**vika-volynets@ukr.net**<https://orcid.org/0000-0003-3783-508X>*

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА СУЧАСНЕ МИСТЕЦТВО: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Мета статті – розглянути інноваційні технології штучного інтелекту, які дають змогу самостійно створювати мистецькі образи.

Методи дослідження ґрунтуються на застосуванні системного підходу до опрацювання проблеми застосування та впровадження технологій штучного інтелекту в мистецькі практики.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в актуалізації проблеми використання технологій штучного інтелекту у сфері культури і мистецтва, констатації симбіозу технологій штучного інтелекту в мистецьких практиках.

Застосування машин для створення творів мистецтва активно набуває популярності, відбувається перехід до практичної реалізації. Нині можливе навчання штучного інтелекту мистецьких практик. Це стосується спрощення процесу створення зразків для широкої публіки і застосування в цілях реставрації, реновації, а також принципово нових способів та можливостей для професійних художників і дизайнерів. Штучний інтелект використовується в мистецтві для створення творів мистецтва, аналізу та інтерпретації мистецтва, а також для взаємодії з глядачами.

Висновки. Проаналізовано способи використання штучного інтелекту в мистецькій практиці. За допомогою аналізу прикладів використання цієї технології у візуальному мистецтві визначено основні принципи роботи зі штучним інтелектом. Розглянуто наявні методи роботи із зображеннями за допомогою штучного інтелекту, а також деякі платформи та програми, які дають змогу створювати візуалізації за допомогою штучного інтелекту. Виокремлено деякі переваги та недоліки використання інструментів штучного інтелекту в мистецтві. Зокрема, серед переваг нові можливості, автоматизація, швидкість і точність, широкий спектр можливостей. До недоліків використання інструментів штучного інтелекту в мистецтві зараховуємо відсутність індивідуальності, невизначеність результатів, невміння мистецтва взаємодіяти з глядачем. Констатовано, що штучний інтелект і художник – співавтори в галузі мистецтва.

Ключові слова: штучний інтелект; мистецтво; візуальне мистецтво; цифровізація культури; віртуалізація.

Вступ. Багато галузей сучасної промисловості застосовують технології штучного інтелекту, де використовують його для автоматизації рутинних процесів. У цьому контексті важливо зазначити, що й сучасне мистецтво та культура загалом не є винятком. Розмаїття інформаційних технологій та інноваційних рішень активно впроваджується у сфері мистецтва, що сприяє збільшенню креативного потенціалу та розвитку нових форм мистецької експресії. У мистецькій сфері технології використовують як експериментальне поле для розробки нових засобів і методів творення, і їх швидкий розвиток й активне використання в мистецтві підтверджують необхідність подальшого наукового дослідження.

Ідею штучного інтелекту вперше висловив американський математик і комп'ютерний науковець Джон Маккарті у 1956 р. на конференції Дартмутського коледжу. Він використав термін «штучний інтелект» для опису комп'ютерів і машин, здатних до вирішення проблем, що раніше вимагали людської інтелектуальної діяльності. Ця ідея стала підґрунтям для розвитку досліджень і розробок у галузі штучного інтелекту, що призвело до створення різноманітних систем і технологій, які здатні до самостійного навчання, розпізнавання образів і голосу, розуміння природної мови, планування та ухвалення рішень у різних сферах застосування. Англійський математик, логік і криптоаналітик Алан Тюрінг (Turing, 1950) у 1950 р. опублікував статтю «Computing Machinery and Intelligence» («Обчислювальна техніка та інтелект»), у якій уперше запропонував тест Тюрінга для оцінки рівня інтелектуальної поведінки комп'ютера. А. Тюрінг був одним з перших, хто побудував модель мозку – модель Тюрінга й досліджував можливості машинного навчання та розуміння природної мови. Його дослідження також дали поштовх для подальшого розвитку штучного інтелекту.

Останнім часом у багатьох джерелах порушено питання впливу цифровізації та комп'ютерних технологій на сучасне суспільство. Багато робіт, які створили митці-практики, присвячено використанню штучного інтелекту в мистецтві. Вони діляться своїм власним досвідом й аналізують процес роботи з технологіями (зокрема, С. Ітон, К. Ебчоглу, Е. Перлман тощо). Е. Перлман (Pearlman, 2020) у своїй праці описує взаємодію мистецтва й технологій, створення нових форм вираження та збагачення традиційних мистецьких жанрів. Вона також звертає увагу на проблеми етики та безпеки, пов'язані з використанням штучного інтелекту, і наголошує на актуальності цих питань. Українська дослідниця Ю. Трач (Trach, 2021) розглядає штучний інтелект як складник художньої творчості, одне із завдань якого полягає у введенні технічних новацій у сферу людської культури; А. Чібалашвілі (2021) – методи залучення штучного інтелекту до мистецьких практик; Т. Совгира (Sovhyra, 2021) – специфіку й унікальність візуальних робіт, створених за допомогою AI-технологій.

Отже, комп'ютер сьогодні здатний повністю чи частково замінити музичний інструмент, полотно та пензель. Але серед дослідників є дискусії стосовно доцільності й етичності використання штучного інтелекту в культурі та мистецтві, та чи може штучний інтелект бути самостійним автором, а не лише інструментом художника.

Результати дослідження. Штучний інтелект (ШІ; англ. artificial intelligence, AI) – це розроблена технологія, яка дає змогу комп'ютеру вчитися на своєму

досвіді, вирішувати проблеми та розпізнавати шаблони. Ця технологія наближена до людського мислення. Мистецтво – це узагальнювальна категорія естетики, мистецтвознавства та художньої практики. Це розуміння реальності: процес та підсумок вираження внутрішнього і зовнішнього (стосовно автора) світу.

Штучному інтелекту важко поєднати своє існування з мистецтвом, оскільки машина не здатна відчувати та розуміти світ навколо себе. І тому для навчання мистецтва машин вивели окремий термін – Artificial Intelligence Art.

Artificial Intelligence Art (AI Art) – це комп’ютерний алгоритм, який аналізує стилі художніх робіт, їхню кольорову палітру та форму, а потім на своєму досвіді створює нові роботи. Візуально вони схожі з роботами, які пишуть художники.

Розглянемо методи роботи із зображеннями за допомогою штучного інтелекту. Одна з перших форм використання штучного інтелекту у творчості – це технологія Neural style transfer (NST), нейронна передача стилю. Вона є найпростішою і популярною формою використання штучного інтелекту у творчій роботі. В основі моделі лежить стилізація зображень і надточні нейронні мережі (CNN). Зараз її застосовують у багатьох популярних мобільних застосунках, таких як DeepArt і Prisma. В основі лежить принцип роботи, коли на вході моделі є два зображення – стандартний стиль та оригінал. Алгоритм оптимізує параметри таким чином, щоб результат перетворення шаблону й оригіналу був максимальним у проміжних шарах CNN, які відповідають за метазображення. Технологія дає змогу успішно імітувати стиль Ван Гога або Моне лише за допомогою бібліотеки шаблонів. Кожен шаблон відповідає набору параметрів заздалегідь навченої нейронної мережі. За допомогою технології можливо створювати образи персонажів у рекламі та просувати товар. Але в разі використання таких технологій неминуче виникає питання про авторські права. Але штучний інтелект може вирішити цю проблему лише через додавання «випадкових шумів» до зображення, що насправді означає, що штучний інтелект відтворює оригінал, додаючи деякі штрихи або змінюючи стиль малюнка.

Технологія GAN (Generative Adversarial Network) полягає у використанні двох нейронних мереж, одна з яких створює псевдовипадкові зображення з вибраного набору розподілів, а друга (CNN discriminator) визначає ймовірність зображення на основі навчального набору. CNN є бінарним класифікатором і намагається відповісти на питання: «Чи створена робота людиною?». Якщо відповідь негативна, приклад позначається як невдалий. Мережа навчається з використанням розміченого набору підроблених і створених людиною зображень. Обидві нейронні мережі з’єднані в замкнутий контур. Тобто суть технології полягає в тому, що одна нейронна мережа генерує зображення за допомогою бібліотеки шаблонів, а друга нейронна мережа перевіряє це зображення на його схожість із шаблонами. Тому і цей метод піддається перевірці на оригінальність, оскільки написана картина буде певним симбіозом ескізу автора та штучного інтелекту шаблонів.

Технологія DALL-E – це технологія генерації зображень на основі штучного інтелекту, розроблена компанією OpenAI. Технологія DALL-E використовує велику модель глибокого навчання GPT-3, яка ґрунтується на нейронній мережі з використанням техніки глибокого навчання та машинного навчання. За допомогою DALL-E можливо генерувати зображення на основі короткого опису або текстово-

го запиту, що може бути використано в різних галузях, включаючи дизайн, мистецтво, рекламу й інші сфери. Модель може розуміти широкий спектр понять і генерувати абсолютно нові зображення та об'єкти, яких ніколи не було насправді.

Найсучаснішою технологією використання штучного інтелекту в мистецтві є CAN (Creative Adversarial Networks). Головна ідея CAN полягає в тому, щоб використовувати дві глибокі нейронні мережі – генератор і дискримінатор. Генератор створює нові зображення на основі вхідних даних, а дискримінатор намагається відрізнити згенеровані зображення від реальних. Процес навчання CAN полягає в тому, що генератор намагається створити нові зображення, які дискримінатор не зможе відрізнити від реальних. Поступово генератор навчається створювати все більш реалістичні зображення, а дискримінатор навчається відрізнити їх від реальних. Технологію CAN використовують для створення різноманітних творів мистецтва, таких як картини, фотографії, музика й відео.

Технології штучного інтелекту також використовуються під час створення скульптур. Здебільшого штучний інтелект використовують або для побудови макета GAN, або безпосередньо в розробці тривимірної моделі. Використовуючи GAN, штучний інтелект просто переводить креслення в тривимірну форму. Наприклад, скульптура нью-йоркського художника Бена Снелла, яка має назву «Діо» (Dio). Алгоритми машинного навчання використовували для того, щоб просканувати й опрацювати базу даних творів світового мистецтва, а потім спробувати відтворити отримані дані під керівництвом художника. Використані для навчання дані являли собою архів, що охоплював понад тисячу таких творів класичної скульптури, як знамениті «Дискобол» і «Давид» Мікеланджело. А про власний внесок у формування алгоритму створення скульптури Б. Снелл замовчує. Після того як художник закінчив створення 3D-моделі, він розібрав комп'ютер, на якому працював, і подрібнив його в пил у спеціально розробленій запечатаній коробці (корпус, жорсткий диск, оперативну пам'ять і графіку). Потім він надрукував на 3D-принтері форму для виливки «Діо» і залив у неї смолу, змішану із залишками комп'ютера. Б. Снелл аргументував, що це для того, щоб обмежити свій контроль над алгоритмами. Тепер, коли дані та алгоритми навчання, які використовувалися для створення «Діо», буквально перетворилися на пил, скульптура отримала життя як унікальний і неповторний артефакт (Vincent, 2019).

У світі є безліч недописаних картин, і складно навіть зрозуміти, який би мав вигляд цілий твір, якщо картина буде домальована за допомогою технологій штучного інтелекту. Уже зараз можна побачити, які красиві зображення генерують AI-художники за допомогою нейронних мереж, наприклад CLIP (2021) або Dall-E (n.d.). Згенерована модель вагою декілька гігабайтів може використовуватися практично в будь-якому візуальному контексті – вона містить образи, шаблони, картинки, елементи й здатна їх поєднувати між собою, синтезуючи нове.

Виставки картин, згенерованих на основі штучного інтелекту, є новим явищем у світі сучасного мистецтва. Це відкриває нові можливості для творчості та досліджень у галузі мистецтва. Музейні та галерейні установи використовують технології штучного інтелекту для розширення своїх можливостей і приваблення нової аудиторії. Це охоплює створення віртуальних експозицій, автоматизацію процесу

обробки й аналізу даних про відвідуваність і поведінку відвідувачів, а також створення інтерактивних інсталяцій на основі машинного навчання.

Зокрема, минулого року за сприяння громадської організації «Відкриті клітки Україна» організовано першу в Україні виставку зображень тварин, що згенеровані штучним інтелектом. Виставка мала назву «Тварини очима машини». Героями робіт стали тварини, чії життя, емоції та біль не помічають люди, оскільки більшість хребетних тварин у сучасному світі є ресурсом. Кожна картина цієї виставки є унікальною, тому що згенерована за допомогою нейромережі Midjourney.

Ще в серпні 2022 р. у межах міжнародного артпроєкту «Save Ukr(AI)ne» представлено десять унікальних картин, згенерованих за допомогою технології на основі штучного інтелекту (ШІ) від українського стартапу ZibraAI. Картини зобразили історії евакуації дітей і сімей, яких удалося врятувати з гарячих точок російсько-української війни. Уже у вересні 2022 р. картини представлені в Кувейті (2022).

Такі виставки можуть містити зображення, які повністю створив штучний інтелект, і ті, в яких використано алгоритми машинного навчання для генерації нових зображень на основі наявних. Вони можуть бути представлені в різних форматах, таких як цифрові зображення, відео або інтерактивні інсталяції. Завдяки використанню штучного інтелекту митці та дослідники можуть експериментувати з новими формами творчості, які не були можливі раніше. Штучний інтелект може допомогти знайти нові ідеї та концепції для мистецьких творів, збагачуючи творчість митців і сприяючи розвитку мистецької індустрії загалом. Однак виставки картин, згенерованих на основі штучного інтелекту, можуть породжувати деякі етичні та юридичні питання, пов'язані з правами авторства й оригінальності творів мистецтва. Наприклад, виникає питання, як розрізнити авторство між митцем й алгоритмом, що створив зображення. Тому важливо розглядати це явище з різних боків, охоплюючи мистецьку, етичну та юридичну перспективу.

Наприклад, у жовтні 2018 р. на аукціоні Крістіз продано картину «Едмонд де Беламі» («Edmond de Belamie») за 432500 доларів, що створена з використанням розумного алгоритму. Портрет намальований штучним інтелектом і є першим твором мистецтва, створеним машинним способом. Однак не сама машина отримала гроші, а французький мистецький колектив «Obvious», який використав розумний алгоритм, щоб створити зображення, на основі натренованих людьми малюнків. Програмісти, що створювали штучні нейронні мережі й алгоритми, не отримали жодної частки з прибутку. У контексті використання штучного інтелекту в мистецтві важливо зазначити, що до процесу творення мистецтва залучені не тільки митці та координатори, а й програмісти. Серед дослідників точаться дискусії, чи є взаємозв'язок між олюдненням штучного інтелекту й тим, хто визнається творцем мистецтва штучного інтелекту.

Наприклад, 13 березня 2023 р. засновник українського журналу про мистецтво «Дуршлаг» Павло Салига оголосив на своїй сторінці у Facebook про випуск нового номера журналу, повністю створеного за допомогою штучного інтелекту. Журнал був написаний та ілюстрований виключно алгоритмами штучного інтелекту. Номер електронного журналу був створений за допомогою інструментів штучного інтелекту. Зокрема, тексти написав ChatGPT, а ілюстрації для номера

створили OpenArt, Midjourney та DALL-E (Горлач, 2023). Використання штучного інтелекту в журналістиці й мистецтві може бути цікавим і корисним експериментом, який може принести нові ідеї та відкриття в цих галузях. Але важливо зберігати баланс між автоматизацією та людською творчістю, оскільки саме людський чинник є ключем до унікальності й емоційної взаємодії з читачами та глядачами.

Є декілька платформ і програм, які дають змогу створювати візуалізації за допомогою штучного інтелекту. Розглянемо деякі з них.

Canva – це онлайн-сервіс для створення графіки та дизайну, який використовує штучний інтелект для автоматичного підбору кольорів, шрифтів й інших елементів дизайну. Він також містить функцію «Magic Resize», яка використовує штучний інтелект для автоматичного змінення розміру зображень без втрати якості.

DeepArt – мобільний застосунок, який трансформує фотографії у відомі шедеври образотворчого мистецтва з використанням штучного інтелекту.

Google Cloud AutoML Vision – це інструмент для створення власних моделей машинного навчання для визначення та класифікації зображень. Він дає змогу створювати власні моделі на основі навчальних даних і використовувати їх для автоматичної обробки великої кількості зображень.

Google Charts – інструмент для створення різноманітних діаграм і графіків, який використовує штучний інтелект для автоматичного аналізу й відображення даних.

Datawrapper – онлайн-інструмент для створення інтерактивних графіків і діаграм, який використовує штучний інтелект для автоматичного створення найкращого візуального представлення даних.

Stable Diffusion – це інноваційний інструмент штучного інтелекту, розроблений менеджером лондонського хедж-фонду Емадом Мостаксом, що дає змогу створювати потрібну візуальну реальність. Це можливо завдяки генерації зображень на основі тексту або вхідних зображень за допомогою моделі штучного інтелекту. Stable Diffusion відрізняється від аналогічних нейромереж, оскільки є відкритим вихідним кодом і доступним під ліцензією Creative ML OpenRail-M. Цей інструмент можна запустити на своєму локальному комп'ютері, а не через хмарну платформу, яка доступна через вебсайт або API.

Deep Dream Generator – це безплатний онлайн-сервіс, який дає змогу створювати художні зображення з фотографій за допомогою штучного інтелекту.

RunwayML – це платформа, яка дає змогу створювати зображення, відео та звукові ефекти з використанням штучного інтелекту. Платформа доступна для користувачів з різними рівнями навичок програмування.

NVIDIA GauGAN – це безкоштовний онлайн-сервіс, який дає змогу створювати реалістичні малюнки з використанням штучного інтелекту. Користувачі можуть малювати на віртуальному полотні та перетворювати свої малюнки в реалістичні ландшафти й інші зображення.

ArtBreeder – це безкоштовний сервіс, який дає змогу створювати нові зображення за допомогою комбінування та міксування наявних зображень. Сервіс використовує глибинні нейронні мережі для створення унікальних зображень.

Отже, мистецькі практики з використанням штучного інтелекту мають свої особливості, які відрізняють їх від традиційних методів мистецтва. Однією з основних

переваг використання штучного інтелекту у мистецтві є можливість створення нових форм мистецької експресії, які не могли б бути створені традиційними методами. Іншою перевагою є можливість автоматизації деяких процесів створення мистецтва. З одного боку, штучний інтелект може допомогти в процесі генерації музики, зображень, фільмів й інших форм мистецтва, зменшуючи витрати часу та зусилля. З іншого – використання штучного інтелекту в мистецтві також може породжувати етичні питання, пов'язані з авторством та оригінальністю творів мистецтва. Наприклад, якщо штучний інтелект створює твір, то хто є його автором: програміст, який написав алгоритм, чи сам штучний інтелект? Крім того, використання штучного інтелекту може вимагати спеціалізованого знання та технічної експертизи у сфері інформаційних технологій і програмування, що може ускладнювати доступність для всіх митців та зрозумілість процесу створення твору.

Варто виокремити деякі переваги використання інструментів штучного інтелекту в мистецтві: а) нові можливості – ШІ дає змогу митцям експериментувати з новими технологіями, створювати дивовижні візуальні ефекти й емоційні зв'язки; б) автоматизація – інструменти штучного інтелекту можуть автоматизувати рутинні процеси, такі як створення повторюваних елементів, що дає митцям більше часу присвятити творчості й експериментуванню; в) швидкість і точність – інструменти штучного інтелекту можуть працювати швидше й точніше, ніж людина, що дає змогу митцям витрачати менше часу на створення складних творів мистецтва; г) широкий спектр можливостей – інструменти штучного інтелекту дають змогу митцям створювати різні типи мистецтва, такі як живопис, скульптуру, анімацію тощо.

Є і недоліки використання інструментів штучного інтелекту в мистецтві: а) відсутність індивідуальності – інструменти штучного інтелекту можуть створювати масові або стандартизовані твори мистецтва, що призводить до відсутності індивідуальності й унікальності; б) невизначеність результатів – результати роботи інструментів штучного інтелекту можуть бути непередбачуваними та неочікуваними, що може змінити плани митців і змусити їх змінювати свої твори; в) невміння мистецтва взаємодіяти з глядачем – інструменти штучного інтелекту можуть створювати дивовижні візуальні ефекти, але часто вони не здатні створювати те, що взаємодіяло б із глядачем на емоційному рівні.

Іноді вони можуть навіть підсилити відчуття відчуженості або безособовості, які вже присутні в деяких формах мистецтва. Наприклад, інтерактивні інсталяції, створені штучним інтелектом, можуть бути технічно складними та вимагати від глядачів певних навичок, що ускладнює їх сприйняття. Крім того, інструменти штучного інтелекту можуть не мати відчуття краси, естетики й духовності, які є важливими аспектами мистецтва, і в результаті створювати безвихідні, механічні та нецікаві роботи. До недоліків використання інструментів штучного інтелекту в мистецтві можна також зарахувати відчуття віддаленості та втрати контролю митця над процесом створення твору. Багато художників відчують, що використання інструментів ШІ зводить їх до ролі лише контролера параметрів, а не творця. Недоліками також є залежність від технологій і можливість появи непередбачуваних помилок, що можуть спотворити результат. Крім того, є питання стосовно авторства творів, створених за допомогою інструментів ШІ, і прав митців на отри-

манья визнання та винагороди за свої роботи. Ті, хто проти штучного інтелекту, стурбовані, що мистецтво, створене AI, є похідним від праці людей-художників і часто використовує їхню роботу без зазначення авторства чи компенсації.

На початку 2023 р. художники Сара Андерсен, Келлі МакКернан і Карла Ортіс подали позов проти авторів нейромереж Midjourney та Stable Diffusion. Позивачі стверджують, що розробники нейромереж використовували мільярди взятих з інтернету зображень «без згоди оригінальних художників», а також що здатність нейромереж, таких як Stable Diffusion, «заповнити ринок практично необмеженою кількістю зображень, що порушують авторські права, завдасть незворотної шкоди ринку мистецтва та художників» (Vincent, 2023).

Отже, мистецькі практики з використанням штучного інтелекту мають свої переваги та недоліки, а їхнє використання вимагає обміркованого й відповідального підходу.

Висновки. Розглянувши використання штучного інтелекту у сфері культури і мистецтва, можна зробити висновок, що розвиток технологій нейронних мереж попереду. Мистецтво, що використовує штучний інтелект, перебуває на піку популярності, б'є рекорди на аукціонах і викликає запеклі дискусії в мистецькому середовищі про природу творчого початку. Але все ж основним автором залишиться людина, оскільки генерація ідей належить їй, а ось утілення робіт за допомогою штучного інтелекту може підвищити цінність як самої роботи, так і ідеї, що стоїть за нею. Саме зараз штучний інтелект і художник – співавтори в галузі мистецтва, які доповнюють один одного в тих сферах, які в них найсильніші. Розвиток штучного інтелекту та його використання в мистецьких процесах дає нові можливості для творців контенту й залучення нових аудиторій. Однак цей феномен викликає багато питань, таких як здатність штучного інтелекту до творчого мислення, можливість створення мистецьких творів без участі людини, а також питання авторського права.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Горлач, П., 2023. Штучний інтелект створив тексти та ілюстрації до нового номеру українського журналу про мистецтво. *Суспільне. Культура*, [online] 14 березня. Доступно: <<https://susplne.media/414000-stucnij-intelekt-stvoriv-teksti-ta-ilustracii-do-novogo-neru-ukrainskogo-zurnalu-pro-mistectvo/>> [Дата звернення 11 квітня 2023].
- У Кувейті презентували український арт-проект «Save Ukr(AI)ne», 2022. *Посольство України в Державі Кувейт*, [online] 15 вересня. Доступно: <<https://kuwait.mfa.gov.ua/news/ukrainian-art-project-save-ukraine-represented-kuwait>> [Дата звернення 11 квітня 2023].
- Чібалашвілі, А., 2021. Штучний інтелект у мистецьких практиках. *Сучасне мистецтво*, [e-journal] 17, с.41-50. <https://doi.org/10.31500/2309-8813.17.2021.248425>
- CLIP: Connecting text and images, 2021. *OpenAI*, [online] 5 January. Available at: <<https://openai.com/blog/clip/>> [Accessed 11 April 2023].
- DALL·E, n.d. *OpenAI*. [online] Available at: <<https://labs.openai.com/>> [Accessed 11 April 2023].

- Pearlman, E., 2020. AI Comes of Age. *PAJ: A Journal of Performance and Art*, [online] 42 (3), pp.55-62. Available at: <https://monoskop.org/images/7/76/Pearlman_Ellen_2020_AI_Comes_of_Age.pdf> [Accessed 11 April 2023].
- Sovhyra, T., 2021. Artificial Intelligence and Issue of Authorship and Uniqueness for Works of Art (Technological Research of the Next Rembrandt). *Culture and Arts in the Modern World*, [e-journal] 22, pp.156-163. <https://doi.org/10.31866/2410-1915.22.2021.235903>
- Trach, Y., 2021. Artificial Intelligence As A Tool For Creating And Analysing Works Of Art. *Culture and Arts in the Modern World*, [e-journal] 22, pp.164-173. <https://doi.org/10.31866/2410-1915.22.2021.235907>
- Turing, A.M., 1950. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, [e-journal] 59, pp.433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Vincent, J., 2019. This AI-generated sculpture is made from the shredded remains of the computer that designed it. *The Verge*, [online] 12 April. Available at: <<https://www.theverge.com/tldr/2019/4/12/18306090/ai-generated-sculpture-shredded-remains-ben-snell-dio>> [Accessed 11 April 2023].
- Vincent, J., 2023. AI art tools Stable Diffusion and Midjourney targeted with copyright lawsuit / The suit claims generative AI art tools violate copyright law by scraping artists' work from the web without their consent. *The Verge*, [online] 16 January. Available at: <<https://www.theverge.com/2023/1/16/23557098/generative-ai-art-copyright-legal-lawsuit-stable-diffusion-midjourney-deviantart>> [Accessed 11 April 2023].

REFERENCES

- An art project "Save Ukr(AI)ne" is presented in Kuwait, 2022. *Embassy of Ukraine in Kuwait*, [online] 15 September. Available at: <<https://kuwait.mfa.gov.ua/news/ukrainian-art-project-save-ukraine-represented-kuwait>> [Accessed 11 April 2023].
- Chibalashvili, A., 2021. Shtuchnyi intelekt u mystetskykh praktykakh [Artificial intelligence in artistic practices]. *Contemporary Art*, [e-journal] 17, pp.41-50. <https://doi.org/10.31500/2309-8813.17.2021.248425>
- CLIP: Connecting text and images, 2021. *OpenAI*, [online] 5 January. Available at: <<https://openai.com/blog/clip/>> [Accessed 11 April 2023].
- DALL-E, n.d. *OpenAI*. [online] Available at: <<https://labs.openai.com/>> [Accessed 11 April 2023].
- Horlach, P., 2023. Shtuchnyi intelekt stvoryv teksty ta iliustratsii do novoho nomeru ukrainskoho zhurnalu pro mystetstvo [Artificial intelligence created texts and illustrations for the new issue of the Ukrainian art magazine]. *Suspilne. Kultura*, [online] 14 March. Available at: <<https://suspilne.media/414000-stucnij-intelekt-stvoriv-teksti-ta-ilustracii-do-novogo-nomeru-ukrainskogo-zhurnalu-pro-mistectvo/>> [Accessed 11 April 2023].
- Pearlman, E., 2020. AI Comes of Age. *PAJ: A Journal of Performance and Art*, [online] 42 (3), pp.55-62. Available at: <https://monoskop.org/images/7/76/Pearlman_Ellen_2020_AI_Comes_of_Age.pdf> [Accessed 11 April 2023].
- Sovhyra, T., 2021. Artificial Intelligence and Issue of Authorship and Uniqueness for Works of Art (Technological Research of the Next Rembrandt). *Culture and Arts in the Modern World*, [e-journal] 22, pp.156-163. <https://doi.org/10.31866/2410-1915.22.2021.235903>

Trach, Y., 2021. Artificial Intelligence As A Tool For Creating And Analysing Works Of Art. *Culture and Arts in the Modern World*, [e-journal] 22, pp.164-173. <https://doi.org/10.31866/2410-1915.22.2021.235907>

Turing, A.M., 1950. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, [e-journal] 59, pp.433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

Vincent, J., 2019. This AI-generated sculpture is made from the shredded remains of the computer that designed it. *The Verge*, [online] 12 April. Available at: <<https://www.theverge.com/tldr/2019/4/12/18306090/ai-generated-sculpture-shredded-remains-ben-snell-dio>> [Accessed 11 April 2023].

Vincent, J., 2023. AI art tools Stable Diffusion and Midjourney targeted with copyright lawsuit / The suit claims generative AI art tools violate copyright law by scraping artists' work from the web without their consent. *The Verge*, [online] 16 January. Available at: <<https://www.theverge.com/2023/1/16/23557098/generative-ai-art-copyright-legal-lawsuit-stable-diffusion-midjourney-deviantart>> [Accessed 11 April 2023].

UDC 004.8:7.06"20"

Viktoriiia Volynets,

PhD in Cultural Studies,

Associate Professor at the Department of Computer Science,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

vika-volynets@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0003-3783-508X>

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON CONTEMPORARY ART: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

The purpose of the article is to examine innovative artificial intelligence technologies that allow for the independent creation of artistic images.

The research methods are based on a systematic approach to studying the problem of application and implementation of artificial intelligence technologies in artistic practices.

The scientific novelty of the obtained results lies in actualizing the problem of using artificial intelligence technologies in the sphere of culture and art, and in establishing the symbiosis of artificial intelligence technologies in artistic practices.

The use of machines to create works of art is rapidly gaining popularity, and the transition to practical implementation is underway. Today, it is possible to train artificial intelligence in artistic practices. This applies to simplifying the process of creating samples for the general public and applying it to restoration, renovation, and fundamentally new ways and opportunities for professional artists and designers. Artificial intelligence is used in the arts to create works of art, analyze and interpret art, and interact with viewers.

Conclusions. The ways of using artificial intelligence in artistic practice have been analyzed. By analyzing examples of the use of this technology in the visual arts, the basic principles of working with artificial intelligence have been identified. The existing methods of working with images using artificial intelligence and some platforms and programs that allow creating visualizations using artificial intelligence are considered. Some advantages and disadvantages

of using artificial intelligence tools in the arts have been highlighted. In particular, the benefits include new opportunities, automation, speed and accuracy, and a wide range of possibilities. Among the disadvantages of using artificial intelligence tools in art are the lack of individuality, uncertainty of results, and the inability of art to interact with the viewer. It has been stated that artificial intelligence and the artist are co-authors in the field of art.

Keywords: artificial intelligence; art; visual art; digitalization of culture; virtualization.

15.04.2023

УДК 004:027.7:378]:021.1

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283937

Юрій Горбань,

кандидат культурології, доцент,
професор кафедри інформаційних технологій,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
y.i.gorban@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5837-4409>

Наталія Гайсинюк,

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
n_gaysunuk@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-7959-9751>

ЦИФРОВИЙ МЕДІАПРОСТІР СУЧАСНОЇ БІБЛІОТЕКИ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ТРАНСФОРМАЦІЯ РОЛІ ТА ФУНКЦІЙ

Мета статті – дослідити трансформацію ролі та функцій сучасних університетських бібліотек; вивчити вплив інтеграції цифрових медіа на традиційну роль бібліотек у закладах вищої освіти (ЗВО); запропонувати всебічне розуміння нових вимог, які до них висувуються.

Методи дослідження. У процесі дослідження для розкриття сучасного стану бібліотек закладів вищої освіти та чинників, що формують їх трансформацію, використано загальнонаукові методи дослідження, зокрема джерелознавчий (для ретельного огляду літератури, тематичних досліджень різних університетських бібліотек), аналітичний (для аналізу нових тенденцій цифрових медіа), систематизації та узагальнення (для підбиття підсумків).

Наукова новизна полягає у визначенні ключових трендів, викликів і можливостей, які виникають унаслідок цифровізації, а також в аналізі кращих практик адаптації до цих змін. Запропоновано рекомендації та вказівки для бібліотек, які прагнуть подолати виклики цифрового переходу, пов'язані з оновленням бібліотечної інфраструктури для підтримки потреб користувачів; сформульовано принципи успішного розв'язання проблем, пов'язаних з інформаційною грамотністю та авторським правом, й управління бюджетними обмеженнями та навігацією в складній і мінливій екосистемі постачальників цифрових ресурсів. Наголошено на нових можливостях, що з'являються із цифровою інтеграцією ЗВО і можуть сприяти розвитку стійкої, адаптивної та інноваційної мережі університетських бібліотек, здатних задовольнити потреби користувачів у цифрову епоху.

Висновки. Дослідження демонструє, що цифровий медіапростір значно впливає на роль і функції університетських бібліотек. Для цих закладів важливо використовувати можливості, які надають цифрові технології, і відповідним чином адаптувати свої послуги, засоби та політику. Ця трансформація не тільки зумовлює нові виклики, а й покращує

здатність бібліотеки обслуговувати інформаційні та освітні потреби користувачів, сприяючи успіху студентів і дослідників у цифрову еру.

Ключові слова: цифровий медіапростір; цифрова інтеграція; цифрові ресурси; сучасні бібліотеки ЗВО; освіта у цифрову епоху; трансформація.

Вступ. У сучасному суспільстві, де інформаційні та комунікаційні технології (ІКТ) розвиваються швидкими темпами, бібліотеки закладів вищої освіти стикаються із серйозними змінами у своїй ролі та функціях. Цифровий медіапростір стає дедалі важливішим, оскільки він надає нові можливості для доступу до інформації, освітніх ресурсів і комунікації між учасниками освітнього процесу.

Трансформація ролі та функцій сучасних бібліотек ЗВО є актуальною та значущою проблемою, оскільки їхні традиційні функції розширюються і адаптуються до нового цифрового середовища (Горовий, 2021). З одного боку, цей процес має безліч переваг для закладів освіти, студентів і науково-педагогічних працівників. З іншого боку, такі зміни можуть спричинити низку проблем, пов'язаних з інфраструктурою, організацією та підтримкою послуг.

Варто зазначити, що дослідження є актуальним та значущим для фахівців у сфері бібліотечної справи, а також керівників, які ставлять перед собою завдання оптимізації роботи бібліотек і розширення їхнього освітнього й інформаційного внеску.

Аналіз досліджень і публікацій. Д. Соловяненко та Т. Симоненко (2012), Т. Ярошенко (2011; 2021), Т. Гранчак (2022), В. Горовий (2021) й інші українські науковці зробили значний внесок у вивчення та розвиток концепції бібліотечного функціонування в контексті цифрового медіапростору. У наукових розвідках вищезазначених дослідників наведено різноманітні погляди щодо основних аспектів цифрової трансформації бібліотек, включаючи розвиток технологічної інфраструктури й електронних баз даних (Гранчак, 2022); поліпшення доступності інформаційних ресурсів і забезпечення інформаційної підтримки для користувачів (Соловяненко та Симоненко, 2012); застосування нових освітніх методів, технологій та інструментів для підвищення якості освіти (Горовий, 2021). Особливу увагу приділено ролі бібліотек у формуванні соціального капіталу в цифровій епосі.

С. Чуканова та М. Голубева (2012) стверджують, що сучасні бібліотеки відіграють провідну роль у сфері освіти та науки, стимулюючи академічний і науководослідний потенціал, сприяючи розвитку суспільного діалогу й зміцненню зв'язків між науковцями та практиками різних галузей знань.

Дослідження згаданих учених розвивають розуміння про те, як бібліотеки адаптуються до цифрового середовища і трансформуються відповідно до потреб сучасного суспільства, зокрема студентів, викладачів, дослідників.

Ретельний і всебічний огляд академічних праць у галузі цифрової модернізації бібліотек засвідчує актуальність створення сьогодні відповідної концепції в Україні. Вивчення різноманітних граней цієї проблеми здійснюється на теоретичному рівні та із застосуванням емпіричних даних.

О. Івашкевич (2021) акцентує на організаційно-технологічних аспектах цифрової трансформації бібліотек, включаючи впровадження нових технологій, оптимізацію робочих процесів і підвищення ефективності. О. Клименко та О. Сокур (2022а) ак-

тивно вивчають економічні й правові засади функціонування бібліотек у цифровому просторі, такі як фінансування, інтелектуальна власність і доступ до інформаційних ресурсів. Так, дослідження з цифрової модернізації бібліотек є актуальними та невідкладними, а тому необхідно опрацювати стратегії та практичні заходи щодо впровадження цифрових інновацій у бібліотечній сфері України.

Т. Ярошенко (2011; 2021) виділяє ключові напрями розвитку бібліотек у цифровому медіапросторі. Однак залишається потреба у зверненні належної уваги на значущість цифрової модернізації як каталізатора трансформації та прогресу в бібліотечно-інформаційній сфері.

С. Ростовцев (2017) наголошує на тому, що цифрова модернізація відіграє вирішальну роль адаптації бібліотек до умов інформаційного суспільства та впровадження загальних стратегій у суспільному розвитку. Бібліотеки мають не тільки переорієнтуватися на експлуатацію цифрових ресурсів і технологій, а й знаходити нові способи надання послуг і сприяння освітньому процесу.

Активна участь бібліотек у процесі цифрової інтеграції, взаємодія з освітніми та науковими установами, а також сприяння міждисциплінарному підходу забезпечують формування нового типу інформаційної культури та зростання рівня грамотності користувачів. Опрацювання стратегій і моделей розвитку бібліотек у контексті цифрової модернізації є актуальним і перспективним напрямом для додаткових досліджень. Це дасть змогу сприяти гуманістичній цінності інформаційного простору та сформувавши безпечне середовище для обміну знаннями й ідеями серед користувачів.

Інтеграція цифрових засобів масової інформації розширює діапазон ресурсів та інструментів, доступних користувачам бібліотеки, дозволяючи їм отримувати доступ до інформації ефективніше та результативніше. Наявність цифрових медіа в бібліотеках сприяє появі нових ролей і послуг, які виходять за межі традиційних бібліографічних і каталогізаційних функцій. Серед них – контроль даних, цифрове збереження та підтримка публікацій у відкритому доступі. Оскільки цифрові медіа все більше інтегруються в академічну діяльність, бібліотеки поступово перетворюються на багатофункціональні простори, які сприяють співпраці та груповому навчанню. Бібліотеки мають постійно адаптуватися, щоб добре знати останні технологічні досягнення і приймати нові інструменти та стратегії для задоволення потреб користувачів в епоху цифрового медіапростору.

Мета статті – дослідити трансформацію ролі та функцій університетських бібліотек в епоху цифрових технологій, зосередивши увагу на впливі цифрового медіапростору; запропонувати всебічне розуміння нових вимог, які висувають до бібліотек через інтеграцію цифрових медіа, сприяючи поточному академічному дискурсу на цю тему.

Результати дослідження. Роль і функції сучасних університетських бібліотек останніми роками зазнали змін, значною мірою зумовлених швидким розвитком і впливом цифрових медіа. Однією з головних змін в університетських бібліотеках є перехід на цифрові ресурси (Гранчак, 2022). Оскільки все більше наукового контенту стає доступним в інтернеті, бібліотеки інвестують у цифрові платформи, електронні книги й електронні журнали, щоб розширити свою колекцію ресурсів. Це дає змогу бібліотекам не тільки надавати миттєвий доступ до матеріалів, а й

допомагає заощаджувати простір, який можна перепрофілювати для інших функцій. Наприклад, створити зони групового навчання або технологічні лабораторії.

Вплив цифрових медіа на університетські бібліотеки мав далекосяжні наслідки для їхньої ролі, функцій і послуг (Клименко та Сокур, 2022b). Перехід до цифрових ресурсів, інтеграція передових технологій і зосередження на цифровій грамотності змінили спосіб роботи бібліотек та взаємодію з користувачами. Крім того, наголос на співпраці та відкритому доступі розширив вплив університетських бібліотек за межі їхніх безпосередніх громад.

Розглянемо детальніше зміни, які підвищили загальну ефективність і цінність університетських бібліотек в епоху цифрових технологій.

Інтеграція передових технологій. Вплив цифрових медіа на університетські бібліотеки можна спостерігати через інтеграцію передових технологій (Ярошенко, 2011). Бібліотеки тепер пропонують розширені інструменти пошуку, платформи виявлення та інші цифрові інструменти, які дають змогу користувачам отримувати доступ до інформації швидко й ефективно. Ці інструменти забезпечують доступ до широкого спектра академічних ресурсів через персональний комп'ютер чи гаджет, роблячи весь дослідницький процес набагато простішим і ефективнішим.

Цифрова та інформаційна грамотність. Унаслідок цифрової трансформації змінилася роль бібліотечного персоналу (Горовий, 2021). Зараз бібліотекарі відіграють вирішальну роль у просуванні цифрової та інформаційної грамотності серед студентів і викладачів. Складність цифрового простору спонукає їх навчати користувачів орієнтуватися на академічних платформах, оцінювати й ефективно використовувати цифрові ресурси. Ця зміна фокуса призводить до розробки нових програм навчання, спрямованих на вдосконалення цифрових навичок користувачів.

Співпраця та відкритий доступ. Ще одна важлива модифікація у сфері університетських бібліотек – це наголошення на співпраці й просуванні відкритого доступу до дослідницьких матеріалів (Клименко та Сокур, 2022a). Цифрова ера полегшила бібліотекам співпрацю з іншими установами й обмін ресурсами, у такий спосіб розширюючи обсяг дослідницьких матеріалів, доступних користувачам. Крім того, університетські бібліотеки зараз активно виступають за відкритий доступ, наполягаючи на тому, щоб більше результатів досліджень були доступними безкоштовно в інтернеті. Це принесе користь не лише своїй спільноті, але й світовій академічній.

Адаптація сучасних бібліотек ЗВО до нового цифрового середовища відбувається за допомогою ключових аспектів (табл. 1).

Усі ці заходи допомагають сучасним бібліотекам ЗВО адаптуватися до умов, що змінюються, задовольняти інформаційні потреби своїх користувачів й активно взаємодіяти з академічною спільнотою в новому цифровому середовищі.

Швидкий розвиток цифрових технологій і медіапростору призвів до значних змін у тому, як працюють і надають свої послуги університетські бібліотеки (Копанева, 2020).

Розуміння цих тенденцій та адаптація мають вирішальне значення для сучасних бібліотек, що дає змогу задовольнити різноманітні та мінливі потреби студентів, дослідників і викладачів. Основні тенденції розвитку цифрових технологій і медіапростору, а також їхній вплив на послуги та ресурси, що надають університетські бібліотеки, наведено в таблиці 2.

Таблиця 1

Основні аспекти адаптації бібліотек ЗВО до цифрового середовища

Аспекти	Заходи
Цифрові колекції видань	Розробка та впровадження цифрових видань, включаючи електронні книги, журнали, бази даних та архіви, дають змогу університетським бібліотекам забезпечити широкий доступ до актуальної інформації для студентів і викладачів.
Інформаційні технології	Упровадження нових інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ), таких як хмарні сервіси, мобільні програми та системи управління базами знань, сприяє підвищенню ефективності роботи бібліотеки та зручності користування її ресурсами.
Освітня роль	Бібліотеки активно розвивають партнерства з викладачами й іншими фахівцями для створення навчальних матеріалів, онлайн-курсів і майстер-класів, які допомагають студентам розвивати інформаційну компетентність та навички роботи з цифровими ресурсами.
Віртуальне обслуговування	Упровадження онлайн-консультацій та підтримки через чат, дзвінки або відеоконференції розширює можливості бібліотеки в наданні інформаційної допомоги та консультацій на відстані.
Співпраця та мережеві проекти	Бібліотеки активно співпрацюють з іншими бібліотеками, науковими й освітніми організаціями, беручи участь у міжнародних і регіональних мережевих проєктах та обміні досвідом щодо впровадження цифрових інновацій.

Цифрові технології та сучасний медіапростір мають вагомий вплив на роль, функції та послуги, які пропонують університетські бібліотеки (Ростовцев, 2017). Ураховуючи ці тенденції та відповідним чином адаптуючи свої послуги, бібліотеки можуть продовжувати ефективно підтримувати дослідницькі, викладацькі та навчальні потреби своїх користувачів.

Оскільки університетські бібліотеки трансформуються в епоху цифрових технологій (Мар'їна, 2016), важливо розробити ефективні стратегії та найкращі практики, щоб забезпечити їх успішний перехід і залишатися актуальними для академічної спільноти. Обговоримо такі підходи, підкреслюючи важливість інновацій, співпраці та залучення користувачів:

1. *Застосування технологій*: бібліотеки мають інтегрувати цифрові інструменти та платформи, такі як електронні ресурси, цифрові репозиторії та онлайнві бази даних (Копанева, 2020), щоб розширити свої пропозиції послуг і забезпечити безперебійний доступ до інформації. Інвестиції в сучасні технології також допоможуть автоматизувати рутинні завдання та підвищити загальну ефективність.

Таблиця 2

**Тенденції та суть розвитку функції бібліотек ЗВО
в період цифрової трансформації**

Тенденції	Зміст
Розширення електронних ресурсів і цифрового контенту	Університетські бібліотеки більше інвестують у цифровий контент, такий як електронні книги, електронні журнали, бази даних і мультимедійні ресурси. Цей перехід до цифрових форматів полегшує віддалений доступ, можливості спільного навчання та зменшує потребу у фізичному сховищі.
Проєкти масового оцифрування	Зусилля з оцифрування фізичних колекцій, включаючи рідкісні книги, рукописи й архівні матеріали, стали пріоритетними. Роблячи ці матеріали більш доступними, бібліотеки сприяють науковій роботі та зберігають культурну спадщину.
Інструменти виявлення та пошуку інформації	Розширені інструменти пошуку та платформи виявлення були розроблені, щоб допомогти користувачам орієнтуватися та знаходити відповідні ресурси у величезних цифрових колекціях, які зростають. Ці інструменти оптимізують дослідницький процес і сприяють ефективному використанню бібліотечних ресурсів.
Послуги та простори, орієнтовані на користувача	Інтеграція цифрових технологій призвела до зміщення уваги в бік послуг, орієнтованих на користувача. Бібліотеки пристосували свої фізичні простори, щоб створити середовище для більшої співпраці, багате на технології, яке обслуговує різні стилі навчання та групові проєкти.
Відкритий доступ і відкриті освітні ресурси	Рух за відкритий доступ, який підтримується цифровими технологіями, сприяє вільному та необмеженому обміну результатами досліджень і освітніми матеріалами. Цей підхід кидає виклик традиційним видавничим моделям і підвищує доступність наукових знань.
Управління даними та контроль	Важливість управління та курування дослідницьких даних призвели до того, що бібліотеки пропонують спеціалізовану підтримку та послуги в цій галузі, забезпечуючи належне зберігання, організацію та обмін даними.
Соціальні медіа й охоплення	Університетські бібліотеки все частіше використовують платформи соціальних медіа й інші канали зв'язку для комунікації з користувачами, просування ресурсів і послуг, а також обміну новинами й оновленнями.

2. *Розвиток навичок цифрової грамотності:* опанування навичок цифрової грамотності має вирішальне значення для бібліотечного персоналу та відвідувачів у процесі орієнтування в цифровому ландшафті (Ростовцев, 2017). Навчальні програми та семінари можуть допомогти користувачам бібліотеки ефективно використовувати електронні ресурси, виконувати розширений пошук і критично оцінювати інформацію в інтернеті.

3. *Покращення взаємодії з користувачем*: бібліотеки можуть зробити свої цифрові послуги інтуїтивно зрозумілими та доступними (Клименко та Сокур, 2022b). Зокрема, оптимізувати вебсайт, онлайн-каталог та бази даних, щоб вони були зручними для мобільних пристроїв і мали зрозумілу навігацію.

4. *Заохочення співпраці*: співпраця з іншими академічними установами, бібліотеками та фахівцями може призвести до обміну ресурсами, досвідом та ідеями (Соловяненко та Симоненко, 2012). Це може передбачати створення консорціумів або партнерств для покращення доступу до цифрових ресурсів, просування ініціатив відкритого доступу й участі в спільних дослідницьких проектах.

5. *Прийняття рішень на основі аналітичних даних*: використання аналітики та підходів на основі даних може допомогти бібліотекам ухвалювати обґрунтовані рішення щодо розподілу ресурсів, пріоритетів послуг і майбутніх інвестицій (Івашкевич, 2021).

6. *Залучення спільноти*: бібліотеки можуть посилити свою присутність і актуальність через активну комунікацію з академічною спільнотою. Проведення заходів, семінарів і вебінарів, а також участь у соціальних мережах можуть допомогти створити відчуття спільності та налагодити стосунки з меценатами.

7. *Підтримка відкритого доступу та цифрових наук*: сприяючи відкритому доступу та цифровим наукам, бібліотеки можуть зробити внесок у демократизацію знань і створити більш інклюзивне дослідницьке середовище (Клименко та Сокур, 2022a). Це може охоплювати підтримку публікацій у відкритому доступі, підтримку інституційних сховищ та сприяння цифровим гуманітарним проектам.

Застосування цих практик і стратегій дасть змогу університетським бібліотекам успішно перейти до цифрової ери та продовжувати надавати цінні послуги й ресурси своїм науковим спільнотам. Упроваджуючи інновації, сприяючи співпраці та ставлячи пріоритетом залучення користувачів, бібліотеки будуть орієнтуватися у викликах і можливостях, які відкриває цифрова ера.

У дослідженні наголошено на виявленні основних тенденцій, проблем і перспектив, пов'язаних із цифровізацією, а також проаналізовано передові методи пристосування до цих змін. Наведено поради та рекомендації для бібліотек, які прагнуть упоратися з труднощами, пов'язаними із цифровим переходом, наприклад модернізацією інфраструктури бібліотеки відповідно до запитів користувачів; вирішенням питань, що стосуються інформаційної грамотності й авторських прав; обліком бюджетних обмежень та успішним співробітництвом з постачальниками цифрових ресурсів в умовах мінливої екосистеми. Окреслено нові горизонти, які надає цифрова інтеграція. У результаті це може сприяти формуванню стійкої, гнучкої та інноваційної мережі університетських бібліотек, здатних задовольняти потреби користувачів в епоху цифрових технологій.

Висновки. У процесі дослідження визначено ключові тренди, виклики та можливості, що виникають унаслідок цифрового переходу в бібліотеках закладів вищої освіти. Аналіз практик і стратегій адаптації дав змогу виявити низку основних підходів, за допомогою яких бібліотеки можуть успішно адаптуватися до цифрової ери:

1. Розвиток цифрових колекцій і надання електронних ресурсів для задоволення потреб сучасних студентів та викладачів.
2. Інтеграція технологій та інновацій для підвищення якості послуг, поліпшення користувацького досвіду.
3. Упровадження співробітництва між бібліотеками, закладами освіти та науковими групами для обміну досвідом, ресурсами й знаннями.
4. Посилення взаємодії з академічною спільнотою та залучення користувачів до формування та розвитку бібліотечних послуг і ресурсів.
5. Навчання бібліотечного персоналу нових навичок та компетенцій, необхідних для роботи в цифровому середовищі.

Успіх адаптації бібліотек ЗВО до цифрової ери визначається їхньою готовністю до інновацій, співробітництва й активної взаємодії з користувачами. Упровадження ефективних стратегій і практик сприяє створенню сучасного, гнучкого та сталого образу бібліотек, який відповідатиме потребам академічної спільноти в умовах цифрової трансформації. Завдяки вивченню передових методів і стратегій адаптації вчені можуть виявляти та пропонувати найбільш ефективні підходи до інтеграції цифрових технологій у різних аспектах функціонування бібліотек.

Запропоновані підходи в галузі адаптації бібліотек закладів освіти до цифрової ери надають бібліотечним фахівцям та управлінському персоналу принципово нові підходи, інструменти та рекомендації для успішної інтеграції інноваційних методів і технологій у їхню діяльність. Крім того, аналіз практик і стратегій адаптації дає змогу врахувати досвід інших організацій та установ, що сприяє підвищенню ефективності та результативності впровадження цифрових трансформацій. Загалом дослідження стає базою для розробки стійких й адаптивних стратегій, спрямованих на покращення якості обслуговування та доступу до інформаційних ресурсів для академічної спільноти.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Горовий, В.М., 2021. Стратегічні комунікації в науково-інформаційному процесі сучасності. *Вісник Національної академії наук України*, 3, с.3-9.
- Гранчак, Т.Ю., 2022. Професійний профіль бібліотечного фаху: дизайн компетентностей. В: *Інформація, комунікація та управління знаннями в глобалізованому світі*, Матеріали П'ятої міжнародної наукової конференції. Київ, Україна, 23-24 червня 2022. [online] Київ: Видавничий центр КНУКіМ, с.245-248. Доступно: <http://knukim.edu.ua/wp-content/uploads/2022/06/28.06.22-_Zbirnyk-materialiv_-2022.pdf> [Дата звернення 19 квітня 2023].
- Івашкевич, О., 2021. Цифрова трансформація бібліотек України: сьогодення та перспективи. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*, 2, с.50-56.
- Клименко, О. та Сокур, О., 2022а. Взаємодія національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського із закладами вищої освіти в умовах інформаційної технологізації. *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, 10, с.92-104.
- Клименко, О.З. та Сокур, О.Л., 2022б. Сучасна бібліотека у цифровому середовищі: досягнення і можливості. В: *Бібліотека у сучасному інформаційному просторі: проблеми*

та перспективи (до 100-річчя бібліотеки Університету Ушинського), Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної бібліотечної конференції. Одеса, Україна, 17 листопада 2022. Одеса: Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського, с.85-87.

Копанєва, В.О., 2020. *Бібліотека в середовищі цифрової науки: системно-інтеграційна взаємодія*. Київ: Видавництво Ліра-К.

Мар'їна, О., 2016. Контент-стратегія бібліотек у цифровому середовищі. *Бібліотечний вісник*, 4, с.8-12.

Ростовцев, С., 2017. Формування системи інтернет-маркетингу в бібліотеках України. *Вісник Книжкової палати*, 6, с.8-12.

Соловяненко, Д.В. та Симоненко, Т.В., 2012. Нова технологічна платформа для проекту «Наукова періодика України». *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*, 1, с.35-40.

Чуканова, С. та Голубєва, М., 2012. Роль бібліотек ВНЗ в упровадженні інтерактивних технологій в освітньому просторі. В: *Освітній процес: погляд зсередини*, V Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція. Дніпропетровськ, Україна, 20-21 грудня 2012. [online] Дніпро: Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара, с.114-116. Доступно: <http://www.confcontact.com/20121220/6_chukanova.htm> [Дата звернення 19 квітня 2023].

Ярошенко, Т., 2011. Зелений шлях відкритого доступу. Репозитарії та їх роль у науковій комунікації: перші двадцять років. *Бібліотечний вісник*, 5, с.3-10.

Ярошенко, Т., 2021. Відкритий доступ, відкрита наука, відкриті дані: як це було і куди йдемо (до 20-ліття Будапештської ініціативи Відкритого доступу). *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, 8, с.10-26.

REFERENCES

Chukanova, S. and Holubieva, M., 2012. Rol bibliotek VNZ v uprovaдzhenni interaktyvnykh tekhnolohii v osvitnomu prostori [The role of university libraries in the implementation of interactive technologies in the educational space]. In: *Osvitnii protses: pohliad zseredyny* [Educational process: a view from the inside], V International Scientific and Practical Internet Conference. Dnipropetrovsk, Ukraine, 20-21 December, 2012. [online]. Dnipro: Oles Honchar Dnipro National University, pp.114-116. Avialable at: <http://www.confcontact.com/20121220/6_chukanova.htm> [Accessed 19 April 2023].

Horovyi, V.M., 2021. Stratehichni komunikatsii v naukovo-informatsiinomu protsesi suchasnosti [Strategic communications in the modern scientific and informational process]. *Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 3, pp.3-9.

Hranchak, T.Iu., 2022. Profesiyniy profil bibliotechnoho fakhu: dyzain kompetentnosti [Professional profile of librarians: competence design]. In: *Informatsiia, komunikatsiia ta upravlinnia znanniamy v hlobalizovanomu sviti* [Information, Communication and Knowledge Management in a Globalized World], Proceedings of the Fifth International Scientific Conference. Kyiv, Ukraine, June 23-24, 2022. [online] Kyiv: KNUKiM Publishing Center, pp.245-248. Avialable at: <http://knukim.edu.ua/wp-content/uploads/2022/06/28.06.22-_Zbirnyk-materialiv_-2022.pdf> [Accessed 19 April 2023].

- Ivashkevych, O., 2021. Tsyfrova transformatsiia bibliotek Ukrainy: sohodennia ta perspektyvy [Digital transformation of Ukrainian libraries: present and prospects]. *Library Science. Record Studies. Informology*, 2, pp.50-56.
- Klymenko, O. and Sokur, O., 2022a. Vzaiemodiia natsionalnoi biblioteky Ukrainy imeni V. I. Vernadskoho iz zakladamy vyshchoi osvity v umovakh informatsiinoi tekhnolohizatsii [Interaction of the National Library of Ukraine named after V. I. Vernadskyi with institutions of higher education in the conditions of information technology]. *Ukrainian Journal on Library and Information Science*, 10, pp.92-104.
- Klymenko, O.Z. and Sokur, O.L., 2022b. Suchasna biblioteka u tsyrovomu seredovyschi: dosiahnennia i mozhlyvosti [Modern library in the digital environment: achievements and opportunities]. In: *Biblioteka u suchasnomu informatsiinomu prostori: problemy ta perspektyvy (do 100-richchia biblioteky Universytetu Ushynskoho)* [The library in the modern information space: problems and prospects (to the 100th anniversary of the library of Ushinsky University)], Abstracts of reports of the All-Ukrainian Scientific and Practical Library Conference. Odesa, Ukraine, 17 November, 2022. Odesa: South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky, pp.85-87.
- Kopanieva, V.O., 2020. *Biblioteka v seredovyschi tsyvrovoi nauky: systemno-intehratsiina vzaiemodiia* [Library in the environment of digital science: system integration interaction]. Kyiv: Vydavnytstvo Lira-K.
- Marina, O., 2016. Kontent-stratehiia bibliotek u tsyrovomu seredovyschi [Content strategy of libraries in the digital environment]. *Bibliotechnyi visnyk*, 4, pp.8-12.
- Rostovtsev, S., 2017. Formuvannia systemy internet-marketynhu v bibliotekakh Ukrainy [Formation of the internet marketing system in Ukrainian libraries]. *Bulletin of the Book Chamber*, 6, pp.8-12.
- Solovianenko, D.V. and Symonenko, T.V., 2012. Nova tekhnolohichna platforma dlia proektu "Naukova periodyka Ukrainy" [A new technological platform for the "Scientific periodicals of Ukraine" project]. *Library Science. Record Studies. Informology*, 1, pp.35-40.
- Yaroshenko, T., 2011. Zelenyi shliakh vidkrytoho dostupu. Repozytarii ta yikh rol u naukovii komunikatsii: pershi dvadtsiat rokiv [Green way of open access. Repositories and their role in scholarly communication: the first twenty years]. *Bibliotechnyi visnyk*, 5, pp.3-10.
- Yaroshenko, T., 2021. Vidkrytyi dostup, vidkryta nauka, vidkryti dani: yak tse bulo i kudy ydemo (do 20-littia Budapeshtskoi initsiatyvy Vidkrytoho dostupu) [Open access, open science, open data: how it was and where we are going (to the 20th anniversary of the Budapest Open Access Initiative)]. *Ukrainian Journal on Library and Information Science*, 8, pp.10-26.

UDC 004:027.7:378]:021.1

Yurii Horban,

*PhD in Cultural Studies, Associate Professor,
Professor at the Information Technologies Department,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine,
y.i.gorban@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5837-4409>*

Nataliya Gaisyniuk,

*PhD in Education, Associate Professor,
Associate Professor at the Information Technologies Department,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine,
n_gaysunuk@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-7959-9751>*

DIGITAL MEDIA SPACE IN MODERN HIGHER EDUCATION LIBRARIES: TRANSFORMATION OF ROLES AND FUNCTIONS

The purpose of the article is to investigate the transformation of the role and functions of modern university libraries, to study the impact of digital media integration on the traditional role of libraries in higher education establishments (HEEs), and to offer a comprehensive understanding of the new requirements that are put forward to them.

Research methods. In the course of the study, general scientific research methods were used to reveal the current state of libraries at higher education establishments and the factors shaping their transformation, in particular, source research (for a thorough review of the literature, case studies of various university libraries), analytical (to analyze new trends in digital media), systematization and generalization (to summarize).

The scientific novelty lies in identifying key trends, challenges and opportunities arising from digitization, as well as analyzing best practices for adapting to these changes. Recommendations and guidelines are offered for libraries seeking to overcome the challenges of the digital transition associated with updating library infrastructure to support user needs. The principles of successfully addressing issues related to information literacy and copyright, as well as managing budgetary constraints and navigation in a complex and changing ecosystem of digital resource providers are formulated. New opportunities that arise with the digital integration of HEEs and can contribute to the sustainable, adaptive and innovative network of university libraries' development that can meet the demands of users in the digital age are emphasized.

Conclusions. The study demonstrates that the digital media space significantly affects the role and functions of university libraries. These institutions should take advantage of the opportunities offered by digital technologies and adapt their services, facilities, and policies accordingly. This transformation not only brings new challenges but also improves the library's ability to serve users' information and educational needs, contributing to the success of students and researchers in the digital age.

Keywords: digital media space; digital integration; digital resources; modern libraries of higher education establishments; education in the digital age; transformation.

20.04.2023

УДК 004:378+658.8]:355.01(470:477)"2022"

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283941

Марина Зацерківна,

кандидат наук із соціальних комунікацій,

доцент кафедри журналістики

та міжнародних відносин,

Київський університет культури,

Київ, Україна

zatserkivna@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0745-7671>

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОСВІТИ ТА МАРКЕТИНГ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ПРОТИ УКРАЇНИ

Мета статті – аналіз ролі цифровізації освіти й маркетингу освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України та розробка рекомендацій щодо вдосконалення цифрових і маркетингових стратегій, які допоможуть залучити та зберегти студентів у ЗВО.

Методи дослідження. Задля ефективного досягнення мети дослідження використано методи аналізу й синтезу, узагальнення теоретичних даних, спостереження, а також системний підхід. Це все дало змогу проаналізувати та визначити особливості цифровізації освіти та маркетингу освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України.

Наукова новизна. Виявлено та проаналізовано конкретні інструменти й методи підвищення ефективності цифровізації освіти та маркетингу в освітній сфері в умовах збройної агресії російської федерації проти України.

Висновки. Отже, маркетинг освітніх послуг в умовах воєнного стану в Україні вимагає від ЗВО більш творчого й інноваційного підходу. Для підвищення конкурентоспроможності закладів освіти необхідно використовувати цифрові інструменти та технології комунікації, щоб забезпечити доступність освіти для студентів, які перебувають в обмеженому середовищі.

Одним з ключових чинників ефективності маркетингу в освітній сфері є забезпечення якісної освіти та надання студентам високого рівня сервісу. Крім того, необхідно активно використовувати різноманітні інструменти маркетингу, такі як цифрова реклама, соціальні мережі та контент-маркетинг, щоб залучити та зберегти абітурієнтів і студентів.

Умови воєнного стану можуть створювати додаткові виклики й обмеження для маркетингу в освітній сфері, але водночас можуть бути й новими можливостями для творчого та інноваційного підходу до розвитку освітніх послуг. Для досягнення успіху в маркетингу в умовах воєнного стану ЗВО мають бути готові до використання цифрових інструментів та способів комунікації, які дають змогу залучати й утримувати абітурієнтів і студентів навіть в обмеженому середовищі.

Ключові слова: збройна агресія; маркетинг освітніх послуг; освітні послуги; освіта в умовах збройної агресії; цифровізація освіти.

Вступ. Умови збройної агресії мають серйозний вплив на освітню систему країни, що вимагає пошуку нових підходів і стратегій. Цифровізація освіти стає важливим інструментом для забезпечення якісної освіти та доступу до неї усім верствам населення незалежно від географічного розташування. Маркетинг освітніх послуг у свою чергу допомагає привернути увагу студентів та залучити їх до навчання. Розуміння сутності цифрової трансформації та інноваційних підходів до маркетингу освітніх послуг в умовах конфлікту є актуальним завданням.

Постановка проблеми. Проблема дослідження полягає в необхідності розробки та впровадження ефективних стратегій цифровізації освіти й маркетингу освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України. Питання забезпечення якісної освіти та залучення потенційних абітурієнтів стає ще більш актуальним і складним. Менеджмент закладів вищої освіти (далі – ЗВО) стикається зі складними викликами, пов'язаними зі зменшенням кількості студентів, погіршенням їх платоспроможності та зміною поведінки в умовах посилення збройної агресії. Тому важливо провести дослідження та визначити ефективні цифрові та маркетингові стратегії, що допоможуть ЗВО зберегти наявних студентів, залучити нових і підвищити їх рівень задоволеності.

Науковий і практичний інтерес до проблеми цифровізації та маркетингу у сфері освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України останніми роками зростає. Зокрема, проведено декілька досліджень, які дають змогу оцінити сучасний стан освітнього ринку та визначити чинники, які впливають на ефективність маркетингу в цій сфері в умовах війни.

Одним з таких досліджень є робота І. Бушмана (2017) «Маркетингові стратегії розвитку університету», де автор аналізує сучасний стан освітнього ринку та визначає чинники, які впливають на попит на освітні послуги. У дослідженні зазначається, що одним з головних чинників є зменшення платоспроможного попиту через зниження доходів населення та економічну нестабільність. Автор наголошує на важливості використання маркетингових інструментів і стратегій для привернення уваги абітурієнтів та збільшення попиту на освітні послуги.

Іншим цікавим дослідженням є робота А. Рамського (2023) «Цифрова трансформація комунікаційних стратегій закладів вищої освіти України в період війни», де автор проаналізував теоретичні та практичні аспекти цифровізації освітніх послуг в умовах війни. У роботі зазначається, що основні принципи комунікаційних стратегій ЗВО залишаються незмінними, але необхідно враховувати особливості контексту воєнного конфлікту та діяти швидко й ефективно для привернення та збереження здобувачів освіти.

Також варто зазначити роботу Ж. Семчук (2017) «Маркетинг сфери освітніх послуг підприємств в умовах економічної нестабільності з урахуванням ризиків», де авторка розглядає питання ефективності маркетингу в умовах економічної нестабільності, що є одним з головних чинників у контексті воєнного стану в Україні. У роботі зазначається, що для підтримки ефективності маркетингу в умовах економічної нестабільності необхідно зосередитися на збереженні та розвитку власної маркетингової стратегії, пошуку нових ринків і збільшенні вартості пропозиції.

Проте в опрацьованих дослідженнях не до кінця розкрито питання ефективності цифровізації освіти та маркетингу в освітній сфері в умовах збройної агресії російської федерації проти України.

Відтак мета статті – аналіз ролі цифровізації освіти й маркетингу освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України та розробка рекомендацій щодо вдосконалення цифрових і маркетингових стратегій, які допоможуть залучити та зберегти студентів у ЗВО.

Завдання статті:

- аналіз сучасного стану освітнього ринку в Україні в умовах збройної агресії російської федерації проти України;

- аналіз поняття та сутності цифрової трансформації освіти, її роль у відновленні освітнього процесу в умовах збройної агресії російської федерації проти України;

- визначення особливостей маркетингу в освітній сфері в умовах збройної агресії російської федерації проти України;

- виявлення та аналіз конкретних інструментів і методів підвищення ефективності цифровізації освіти та маркетингу в освітній сфері в умовах збройної агресії російської федерації проти України.

Результати дослідження. Аналізуючи сучасний стан освітнього ринку в Україні в умовах збройної агресії російської федерації проти України, можна зазначити, що цей сектор залишається одним з найбільш вразливих у нашій країні. Наприклад, на території тимчасово окупованих Донецької та Луганської областей через війну знищено більш ніж половину освітніх закладів, що призвело до зниження якості освіти та зменшення доступності освітніх послуг для місцевих жителів. За даними Міністерства освіти і науки України, кількість студентів в Україні зменшилася з 2014 року на 12 %, а кількість випускників загальноосвітніх закладів – на 20 % (Освіта в Україні, 2020). Спостерігаємо також зменшення фінансування освіти, що негативно впливає на якість надання освітніх послуг.

Умови збройної агресії російської федерації проти України впливають на зміну попиту на різні типи освіти. Наприклад, збільшується попит на спеціальності, пов'язані з безпекою, захистом і рятувальними роботами. Зростає інтерес до онлайн-навчання, яке дає змогу уникнути ризику відвідувати заклад освіти на передовій лінії.

У таких умовах цифровізація освіти та маркетингові стратегії ЗВО мають бути зорієнтовані на збільшення доступності та якості освітніх послуг, підвищення довіри до ЗВО та його репутації, а також на врахування зміни попиту на різні види освіти. Досягнення успіху в освітній галузі в умовах збройної агресії російської федерації проти України є особливо складним завданням. З одного боку, необхідно забезпечувати якісну освіту та зберігати досвідчений педагогічний склад, з іншого – привертати увагу майбутніх студентів та їх батьків до ЗВО в умовах загострення конфлікту. Саме тому, необхідно сформувати та реалізувати якісний маркетинг освітніх послуг з використанням цифрових технологій, сутність якого полягає в максимальному задоволенні потреб замовників: окремої людини – у здобутті освіти; підприємств та організацій – у зростанні кадрового потенціалу; суспільства – у розширеному відтворенні сукупного особистісного й інтелектуального

потенціалу. Для досягнення цієї мети необхідна взаємодія всіх сторін (Буйницька, Варченко-Троценко та Грицеляк, 2020).

Цифрову трансформацію освіти зараховують до процесу впровадження та використання цифрових технологій та інновацій у ЗВО. Ця трансформація охоплює використання комп'ютерів, інтернету, програмного забезпечення, мультимедіа, відео- та аудіоматеріалів, електронних підручників й інших цифрових ресурсів для поліпшення освітнього процесу.

У контексті конфлікту цифрова трансформація освіти виконує кілька важливих функцій:

1. Забезпечення доступу до освіти – цифрові технології дають змогу забезпечити доступ до освіти навіть у важких умовах конфлікту, коли традиційні ЗВО можуть бути недоступними або пошкодженими. Використання електронних платформ, онлайн-курсів і дистанційного навчання дає змогу учням і студентам продовжувати навчання, незважаючи на обставини.

2. Розширення можливостей навчання через упровадження інтерактивних та адаптивних навчальних програм, онлайн-курсів, вебінарів й інших інструментів. Створення унікальних можливостей для індивідуалізації навчання та забезпечення доступу до якісної освіти для різних груп учнів і студентів.

3. Покращення комунікації та співпраці – цифрові технології сприяють поліпшенню комунікації між учасниками освітнього процесу незалежно від їх місцезнаходження. Вони дають змогу створювати віртуальні спільноти, спілкуватися за допомогою електронних засобів, співпрацювати над проектами й обмінюватися ідеями та ресурсами.

4. Підвищення ефективності та якості освіти – цифрові технології дають змогу використовувати інноваційні методи навчання, такі як гейміфікація, віртуальна реальність, штучний інтелект та аналітика даних, що сприяють підвищенню ефективності та якості освіти. Вони дають змогу залучати учнів до активного навчання, створюють можливості для індивідуалізації навчання та забезпечують постійний моніторинг прогресу учнів.

5. Маркетинг освітніх послуг – цифрова трансформація освіти в контексті конфлікту також активно впливає на маркетинг освітніх послуг. Вона дає змогу ЗВО просувати свої програми та послуги через цифрові медіа, соціальні мережі, веб-сайти й інші онлайн-канали. Використання цифрових маркетингових інструментів дає змогу досягти більшої аудиторії та залучити нових учнів незалежно від географічного розташування (Лифар та Мізін, 2023).

Отже, цифрова трансформація освіти відіграє ключову роль у відновленні освітнього процесу в умовах конфлікту. Забезпечує доступ до освіти, розширює можливості навчання, покращує комунікацію та співпрацю, підвищує ефективність і якість освіти, а також сприяє маркетингу освітніх послуг. Маркетинг в освітній сфері у свою чергу є невід'ємною частиною процесу залучення абітурієнтів і студентів до ЗВО. Однак умови збройної агресії рф проти України створюють певні особливості, які впливають на ефективність маркетингу в освітній сфері.

Деякі з них такі (Могилова та Решетнікова, 2016):

1. Зменшення кількості студентів, оскільки багато людей можуть залишатися вдома з метою убезпечити своє життя. Це може вплинути на потенційну аудиторію, яка може зацікавитися навчанням в освітньому закладі.

2. Зниження попиту на освітні послуги: умови конфлікту знижують кількість абітурієнтів та їх батьків, які зацікавлені в здобутті вищої освіти, через зниження доходів або небезпеку перебування в районах активних бойових дій.

3. Підвищення конкуренції: зменшення попиту на освітні послуги призводить до збільшення конкуренції між ЗВО, що змушує їх більш ефективно використовувати маркетингові інструменти для привертання уваги майбутніх студентів.

4. Необхідність зберігання репутації: в умовах збройної агресії російської федерації проти України освітні установи мають гарантувати безпеку студентів, що ставить перед ними вимогу зберігати репутацію та підвищувати довіру до них серед абітурієнтів та їхніх батьків.

5. Зменшення рекламного бюджету, оскільки більшість бюджетних коштів спрямована на військові потреби. Це може призвести до зменшення витрат на маркетинг і зменшення ефективності рекламних кампаній.

6. Потреба в розробці нових стратегій маркетингу, щоб залучати студентів і підтримувати розуміння цінності освіти. Наприклад, це може охоплювати розробку онлайн-курсів, мобільних застосунків, вебінарів та інших цифрових інструментів, які можуть допомогти ЗВО залучати нових студентів і підтримувати зв'язок зі своєю аудиторією.

7. Потреба в підвищенні рівня комунікації: умови збройного конфлікту вимагають більшого рівня комунікації зі студентами, співробітниками й іншими зацікавленими сторонами. ЗВО можуть використовувати різні інструменти комунікації, такі як соціальні мережі, електронну пошту, месенджери тощо, щоб забезпечити ефективну комунікацію зі своєю аудиторією та підтримувати її інформованість про події в освітньому закладі.

8. Потреба в залученні громадської підтримки для освітнього закладу. ЗВО можуть використовувати маркетингові кампанії, щоб залучати громадськість до своєї місії та цінностей. Наприклад, можна проводити відкриті лекції, заходи для громадськості, залучати волонтерів та інших зацікавлених сторін.

Іншою особливістю маркетингу в освітній сфері в умовах збройної агресії російської федерації проти України є необхідність розробки і впровадження ефективних маркетингових стратегій з використанням цифрових технологій та урахуванням особливостей цієї ситуації. З одного боку, у контексті війни можливе зміцнення патріотичного настрою серед населення та збільшення попиту на освітні послуги, що пов'язані з підготовкою фахівців для оборонної галузі, захисту інформації та кібербезпеки або підвищення рівня загальної обізнаності щодо ситуації в країні.

З іншого боку, можливе зниження здатності населення до оплати освітніх послуг у зв'язку зі складною економічною та соціальною ситуацією. У такому разі маркетингові стратегії мають бути спрямовані на збільшення доступності й ефективності надання освітніх послуг, наприклад, завдяки залученню додаткових джерел фінансування, розробці онлайн-курсів або використанню інших інноваційних методів (Лойко, 2021).

Наступним етапом у дослідженні ефективності маркетингу у сфері освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України є визначення найбільш ефективних стратегій маркетингу для підвищення конкурентоспроможності закладів вищої освіти. Оскільки маркетинг в освіті є взаємодією зі споживачами, необхідно враховувати їх потреби й очікування.

Однією з найбільш ефективних стратегій маркетингу в освіті є побудова іміджу ЗВО, який передбачає визначення унікальних рис закладу та позиціонування його на ринку як провідного та найбільш престижного. Також до ефективних стратегій можна зарахувати рекламну кампанію в соціальних мережах і на майданчиках з пошуку роботи, організацію відкритих днів та екскурсій для потенційних абітурієнтів, створення мережі випускників, які будуть рекламувати заклад серед своїх знайомих (Малахов та Хмельна, 2021).

Для ефективного застосування стратегій маркетингу в освіті необхідно провести детальний аналіз цільової аудиторії та врахувати її потреби, побажання і особливості сприйняття інформації. Крім того, важливим елементом є моніторинг результатів застосування стратегій маркетингу й аналіз їх ефективності для подальшої корекції.

Для підвищення ефективності маркетингу у сфері освітніх послуг в умовах збройної агресії російської федерації проти України необхідно визначити найбільш ефективні стратегії маркетингу для конкретного ЗВО та його цільової аудиторії. Кожен заклад має свої унікальні особливості та потреби, тому важливо розробляти стратегії, які будуть найбільш ефективними для нього.

На цьому етапі необхідно розглянути конкретні інструменти та методи маркетингу освітніх послуг з використанням цифрових технологій, які можуть бути ефективними в умовах конфлікту на освітньому ринку України. Використання цифрових медіа та соціальних мереж у маркетингу освіти стає необхідним для просування ЗВО, залучення нових учнів і забезпечення конкурентних переваг.

Одним з основних інструментів цифрового медіа є вебсайти ЗВО. Вони є важливим джерелом інформації для батьків, учнів і студентів, які шукають освітні заклади. Вебсайти мають бути зручними у використанні, містити повну й актуальну інформацію про навчальні програми, вчителів, умови навчання та інші релевантні дані. Крім того, важливо мати привабливий і професійний дизайн, щоб залучити відвідувачів та створити позитивне враження про ЗВО.

Соціальні мережі є потужним інструментом для маркетингу освітніх послуг. Заклади освіти можуть створювати сторінки та профілі в популярних соціальних мережах, таких як Facebook, Instagram, Twitter тощо, для залучення учнів і взаємодії з потенційними клієнтами. Соціальні мережі дають змогу розміщувати інформацію про навчальні програми, події, досягнення студентів, фото- та відеоматеріали, що сприяє підвищенню обізнаності про ЗВО. Крім того, соціальні мережі забезпечують можливість взаємодії та комунікації зі спільнотою, відгуки від учнів і батьків, що допомагає будувати довіру та позитивний імідж.

Варто також використовувати цифрові медіа для створення відео- та аудіоматеріалів, які демонструють переваги ЗВО та його освітні програми. Відеоекскурсії,

інтерв'ю з викладачами й учнями, онлайн-презентації можуть бути ефективними засобами просування освітніх послуг і створення враження про ЗВО.

Успішна реалізація маркетингових стратегій вимагає інтеграції цифрових медіа та соціальних мереж у загальну стратегію маркетингу. Важливо відстежувати ефективність рекламних кампаній, взаємодіяти зі спільнотою, виробляти відповідні зміни й адаптуватися до потреб та очікувань цільової аудиторії. Загалом використання цифрових медіа та соціальних мереж є необхідним складником цифрової трансформації освіти й маркетингу освітніх послуг у контексті збройної агресії. Ці інструменти дають змогу ЗВО досягати більшої аудиторії, залучати нових учнів і будувати позитивний імідж, що сприяє відновленню та розвитку освітнього процесу (В. Лойко та Є. Лойко, 2021).

Однак варто зазначити, що в умовах збройної агресії на освітньому ринку можуть виникати специфічні проблеми, які потребують особливої уваги з боку маркетингових фахівців. Наприклад, можуть знизитися фінансові можливості певних груп населення, збільшитися кількість втрат робочих місць, погіршитися доступність освітніх послуг через обмеження на пересування. Усі ці чинники потрібно враховувати під час розробки стратегії маркетингу та цифровізації освіти.

Висновки. Отже, маркетинг освітніх послуг в умовах воєнного стану в Україні вимагає від ЗВО більш творчого й інноваційного підходу. Для підвищення конкурентоспроможності закладів освіти необхідно використовувати цифрові інструменти й технології комунікації, щоб забезпечити доступність освіти для студентів, які перебувають в обмеженому середовищі.

Одним з ключових чинників ефективності маркетингу в освітній сфері є забезпечення якісної освіти та надання студентам високого рівня сервісу. Крім того, необхідно активно використовувати різноманітні інструменти маркетингу, такі як цифрова реклама, соціальні мережі та контент-маркетинг, щоб залучити й зберегти абітурієнтів і студентів.

Умови воєнного стану можуть створювати додаткові виклики й обмеження для маркетингу в освітній сфері, але водночас можуть бути і новими можливостями для творчого та інноваційного підходу до розвитку освітніх послуг. Для досягнення успіху в маркетингу в умовах воєнного стану ЗВО мають бути готові до використання цифрових інструментів та способів комунікації, які дають змогу залучати й утримувати абітурієнтів і студентів навіть в обмеженому середовищі.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Буйницька, О.П., Варченко-Троценко, Л.О. та Грицеляк, Б.І., 2020. Цифровізація закладу вищої освіти. *Освітологічний дискурс*, [e-journal] 1 (28), с.64-79. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2020.1.6>

Бушман, І.О., 2017. Маркетингові стратегії розвитку університету. *Актуальні проблеми філософії та соціології*, 19, с.11-14.

- Лифар, В. та Мізін, А., 2023. Використання інструментів цифрового маркетингу у формуванні іміджу закладів вищої освіти в Україні. *Věda a perspektivy*, [e-journal] 4 (23), pp.23-36. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-4\(23\)-23-36](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-4(23)-23-36)
- Лойко, В.В. та Лойко, Є.М., 2021. Вплив діджиталізації на розвиток комунікаційної політики закладів освіти. *Європейський науковий журнал Економічних та Фінансових інновацій*, [e-journal] 2 (8), с.79-90. <https://doi.org/10.32750/2021-0208>
- Лойко, Є.М., 2021. Діджиталізація маркетингової комунікативної стратегії підприємства. *Вчені записки Університету «КРОК»*, [e-journal] 4 (64), с.135-142. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2021-64-135-142>
- Малахов, А. та Хмельна, О., 2021. Діджиталізація закладу освіти як ефективна модель управління якістю надання освітніх послуг. *Грааль науки*, [e-journal] 10, с.396-409. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.11.2021.079>
- Могилова, А.Ю. та Решетнікова, І.В., 2016. Особливості маркетингу на ринку освітніх послуг. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*, 10 (2), с.21-25.
- Освіта в Україні: виклики та перспективи, 2020. *Міністерство освіти і науки України*. [online] Доступно: <<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2020/metod-zbirka-osvita-ta-covid-2020.pdf>> [Дата звернення 05 травня 2023].
- Рамський, А., 2023. Цифрова трансформація комунікаційних стратегій закладів вищої освіти України в період війни. *Науковий вісник Міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології*, [e-journal] 2 (1), <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2023-2-1-7>
- Семчук, Ж.В., 2017. Маркетинг сфери освітніх послуг підприємств в умовах економічної нестабільності з урахуванням ризиків. *Інтернаука*, 1 (23) (2), с.120-126.

REFERENCES

- Buinytska, O.P., Varchenko-Trotsenko, L.O. and Hrytseliak, B.I., 2020. Tsyfrovizatsiia zakladu vyshchoi osvity [Digitization of the institution of higher education]. *Educological Discourse*, [e-journal] 1 (28), pp.64-79. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2020.1.6>
- Bushman, I.O., 2017. Marketynhovi stratehii rozvytku universytetu [Marketing strategies of university development]. *Current Problems of Philosophy and Sociology*, 19, pp.11-14.
- Loiko, V.V. and Loiko, Ye.M., 2021. Vplyv didzhytalizatsii na rozvytok komunikatsiinoi polityky zakladiv osvity [The impact of digitalization on the development of communication policy of educational institution]. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*, [e-journal] 2 (8), pp.79-90. <https://doi.org/10.32750/2021-0208>
- Loiko, Ye.M., 2021. Didzhytalizatsiia marketynhovoї komunikatyvnoї stratehii pidpriemstva [Digitalization of the enterprise's marketing communication strategy]. *Scientific Notes of the "KROK" University*, [e-journal] 4 (64), pp.135-142. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2021-64-135-142>
- Lyfar, V. and Mizin, A., 2023. Vykorystannia instrumentiv tsyfrovoho marketynhu u formuvanni imidzhu zakladiv vyshchoi osvity v Ukraini [Use of digital marketing tools in forming the image of higher education institutions in Ukraine]. *Věda a perspektivy*, [e-journal] 4 (23), pp.23-36. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-4\(23\)-23-36](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-4(23)-23-36)

- Malakhov, A. and Khmelna, O., 2021. Didzhitalizatsiia zakladu osvity yak efektyvna model upravlinnia yakistiu nadannia osvitnikh posluh [Digitalization of an educational institution as an effective model of quality management of the provision of educational services]. *Grail of science*, [e-journal] 10, pp.396-409. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.11.2021.079>
- Mohylova, A.I. and Reshetnikova, I.V., 2016. Osoblyvosti marketynhu na rynku osvitnikh posluh [Peculiarities of marketing in the market of educational services]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo*, 10 (2), pp.21-25.
- Osvita v Ukraini: vyklyky ta perspektyvy [Education in Ukraine: challenges and prospects], 2020. *Ministry of Education and Science of Ukraine*. [online] Available at: <<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2020/metod-zbirka-osvita-ta-covid-2020.pdf>> [Accessed 05 May 2023].
- Ramskyi, A., 2023. Tsyfrova transformatsiia komunikatsiinykh stratehii zakladiv vyshchoi osvity Ukrainy v period viiny [Digital transformation of communication strategies of higher education institutions of Ukraine during the war]. *Scientific bulletin of the international association of scientists. Series: Economy, Management, Security, Technology*, [e-journal] 2 (1). <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2023-2-1-7>
- Semchuk, Zh.V., 2017. Marketynh sfery osvitnikh posluh pidpriemstv v umovakh ekonomichnoi nestabilnosti z urakhuvanniam ryzykiv [Marketing of the sphere of educational services of enterprises in conditions of economic instability, taking into account risks]. *Internauka*, 1 (23) (2), pp.120-126.

UDC 004:378+658.8]:355.01(470:477)"2022"

Maryna Zatserkivna,
PhD in Social Communications,
Associate Professor at the Department of Journalism
and International Relations,
Kyiv University of Culture,
Kyiv, Ukraine
zatserkivna@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0003-0745-7671>

DIGITALIZATION OF EDUCATION AND MARKETING OF EDUCATIONAL SERVICES IN THE CONDITIONS OF THE ARMED AGGRESSION OF THE RUSSIAN FEDERATION AGAINST UKRAINE

The purpose of the article is to analyze the role of digitalization of education and marketing of educational services in the context of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine and to develop recommendations for improving digital and marketing strategies that will help attract and retain students in higher education establishments.

Research methods. In order to effectively achieve the purpose of the research, the methods of analysis and synthesis, generalization of theoretical data, observation, and a systematic approach were used. All this allowed us to analyze and identify the features of the digitalization of education and the marketing of educational services in the context of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine.

Scientific novelty. Specific tools and methods for improving the effectiveness of digitalization of education and marketing in the educational sphere in the context of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine are identified and analyzed.

Conclusions. Thus, the educational services marketing under martial law in Ukraine requires a more creative and innovative approach from higher education institutions. To increase the competitiveness of educational institutions, it is necessary to use digital tools and communication technologies to ensure the availability of education for students in a restricted environment.

One of the core factors of marketing effectiveness in the education sector is ensuring quality education and providing students with a high level of service. In addition, it is necessary to actively use various marketing tools, such as digital advertising, social media and content marketing, to attract and retain applicants and students.

Martial law conditions may create additional challenges and restrictions for marketing in the education sector, but at the same time, they may also provide new opportunities for a creative and innovative approach to developing educational services. To succeed in marketing under martial law, higher education establishments should be prepared to use digital tools and communication methods that allow them to attract and retain applicants and students even in a restricted environment.

Keywords: armed aggression; marketing of educational services; educational services; education in the context of armed aggression; digitalization of education.

27.04.2023

УДК 004.94:519.216]:519.876.5

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283945

Катерина Коцюбівська,

*кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
kateryna@knukim.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3987-9871>*

Олена Тимошенко,

*доктор економічних наук, доцент,
професор кафедри фешн та шоу-бізнесу,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
etymoshenko@i.ua
<https://orcid.org/0000-0003-3820-1492>*

Костянтин Булига,

*кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
piron54@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-9537-3226>*

Ігор Ярошно,

*магістрант кафедри комп'ютерних наук,
факультет післядипломної освіти,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
igorarohno@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-6988-5564>*

ЗАСТОСУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН У ПРОЄКТУВАННІ СИСТЕМ

Мета статті – дослідження та пошук оптимальних стратегій моделювання інформаційних систем з використанням псевдовипадкових величин для покращення продуктивності інформаційних систем, а також визначення оптимальних параметрів розподілів випадкових величин; аналіз ефективних алгоритмів генерації псевдовипадкових величин.

Методи дослідження ґрунтуються на застосуванні системного підходу до аналізу переваг застосування псевдовипадкових величин під час проектування інформаційних систем.

Наукова новизна. У статті проаналізовано переваги стохастичного моделювання інформаційних систем з використанням різних підходів до генерації псевдовипадкових величин, а також уперше розглянуто застосування випадкового лісу дерев ухвалення рішень для моделювання систем масового обслуговування.

Висновки. Застосування псевдовипадкових чисел у проектуванні систем є актуальною проблемою та вимагає подальших досліджень і розвитку методів. Розробка ефективних алгоритмів генерації, валідації та використання псевдовипадкових величин відіграє важливу роль у багатьох галузях науки та технологій. Такий підхід дає змогу виконувати оптимізацію та планування в процесі проектування систем, є важливим під час валідації та тестування систем. За допомогою генерації випадкових величин можна створити різні тестові сценарії та перевірити, як система реагує на різні умови, що допомагає виявляти потенційні помилки, недоліки й проблеми в системі та забезпечує якість проектування.

Отже, застосування псевдовипадкових величин у проектуванні систем дає змогу враховувати випадковість, аналізувати ризики, виконувати оптимізацію та планування, проводити валідацію та тестування. Це важливий аспект розробки систем, що допомагає забезпечити їхню надійність, продуктивність й ефективність.

Ключові слова: випадковість; закон розподілу; псевдовипадкові величини; імітаційне моделювання; моделювання систем; системи масового обслуговування.

Вступ. Проблема моделювання реальних процесів і систем, що трапляються в повсякденному житті, полягає в розробці стохастичних моделей. Описати систему за допомогою детермінованих моделей неможливо через випадковий характер входних параметрів. Під час розв'язання завдань аналізу та проектування таких систем, як наприклад системи масового обслуговування, важливо врахувати, що випадковість є визначальною в багатьох процесах. Спроба описати роботу системи або спрогнозувати її поведінку, не враховуючи випадкові величини, призводить до виникнення грубих помилок.

У більшості ситуацій реального життя процес надходження даних до інформаційної системи та процес обслуговування відбуваються випадковим чином. Тому постає завдання моделювати випадковості, що дасть змогу створити достовірну модель проблемної ситуації. Одним зі способів моделювання випадковості є опис явища як випадкової змінної, що керується певним розподілом ймовірностей. Наприклад, якщо надходження до банку відбуваються відповідно до процесу Пуассона, то з теорії ймовірностей відомо, що розподіл часу між надходженнями є експоненціальним розподілом (ASU Open Door, 2021). Загалом інформація про процес має бути забезпечена або через пряме спостереження за системою, або через історичні дані.

Побудова моделей, що оперують з імовірнісними та спектральними характеристиками випадкових числових послідовностей, є основою аналітичного імовірнісного моделювання (Кветний та ін., 2013). Тут розглянуто закони розподілу ймовірності, спектральні щільності, кореляційні функції. Через складність побудови аналітичної імовірнісної моделі неможливо задати аналітично точні харак-

теристики випадкових процесів. Є низка досліджень, орієнтованих на розробку й створення пакетів прикладного програмного забезпечення для реалізації чисельних алгоритмів розв'язання типових процедур аналітичного імовірнісного моделювання, включаючи методи описання структур системи. Але таке програмне забезпечення зазвичай є вузькоспеціалізованим і призначене для вирішення певного класу завдань під час побудови складної системи.

Результати дослідження. Застосування псевдовипадкових величин у проектуванні систем є важливою темою досліджень, особливо в контексті моделювання та аналізу систем, які мають випадкову поведінку або залежать від невизначеності. У галузі застосування псевдовипадкових величин у проектуванні систем відомі науковці й автори провели дослідження, у яких пропонують різні підходи та методи для вивчення і оцінки впливу псевдовипадкових чисел на проектування систем.

Класифікація та аналіз різних алгоритмів генерації псевдовипадкових величин та обґрунтування доцільності вибору алгоритмічного генератора для поточного шифрування аудіоповідомлень представлені в роботі І. Медяни та Р. Белецького. Автори дійшли висновку про доцільність використання алгоритму BBS через його високу стійкість, обумовлену якістю генератора, що базується на обчислювальній складності завдання факторизації чисел (Медяна та Белецький, 2020). Застосування генераторів псевдовипадкових послідовностей з нелінійною динамікою на основі хаотичних систем для захисту інформаційних систем розглянуто в роботі Г. Косована (2018). Також багато дослідників вивчали підходи та методи для оцінки якості псевдовипадкових чисел у проектуванні систем, зокрема їх використання у криптографічних застосуваннях, для симуляції реальних процесів і тестування інформаційних систем, застосування псевдовипадкових величин у моделюванні й оптимізації систем, зокрема в галузі телекомунікацій і мережевого проектування, у фінансовій математиці й управлінні ризиками.

Дослідження в галузі застосування псевдовипадкових чисел у проектуванні систем є актуальними з кількох причин:

1. **Необхідність моделювання випадковості:** багато систем мають випадкову поведінку або піддаються впливу невизначеності. Застосування псевдовипадкових чисел дає змогу моделювати ці випадкові процеси й проводити аналіз їх впливу на систему. Це особливо важливо для систем, де точне математичне описання випадкових подій є складним або неможливим.

2. **Симуляція та тестування систем:** застосування псевдовипадкових чисел є необхідним для симуляції та тестування систем. Через використання псевдовипадкових чисел у симуляціях можна відтворити різноманітні випадкові сценарії та перевірити, як система реагує на них. Це дає змогу виявляти потенційні проблеми, тестувати ефективність й ухвалювати рішення щодо вдосконалення системи.

3. **Криптографія та безпека:** псевдовипадкові числа використовуються в криптографії для генерації ключів, створення підписів і гарантування безпеки передачі даних. Актуальні дослідження спрямовані на розробку нових алгоритмів генерації псевдовипадкових чисел, які були б стійкими до криптографічних атак і гарантували високий рівень безпеки в системах.

4. Оптимізація та аналіз ризиків: використання псевдовипадкових чисел дає змогу проводити оптимізацію систем й аналізувати ризики. За допомогою генерації великої кількості псевдовипадкових чисел можна провести статистичний аналіз, виявити оптимальні рішення та оцінити можливі ризики.

5. Машинне навчання та штучний інтелект: застосування псевдовипадкових чисел важливе для багатьох алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту. Генерація випадкових значень допомагає забезпечити різноманітність та експлорацію простору можливих рішень, що сприяє поліпшенню якості моделей і результатів.

Використання псевдовипадкових величин у моделюванні систем масового обслуговування сприяють реалістичному відтворенню та аналізу різних сценаріїв і поведінки системи. Псевдовипадкові величини часто використовуються для моделювання вхідних потоків клієнтів у систему масового обслуговування. Вони можуть допомогти відтворити реалістичність статистичних характеристик, таких як час між прибуттями клієнтів. Вони також використовуються для моделювання часу обслуговування клієнтів у системі. Такі величини використовуються для генерації випадкових експериментів у моделюванні систем масового обслуговування. Вони дають змогу оцінити різні показники продуктивності системи, такі як середній час очікування, використання ресурсів й інші важливі метрики. За допомогою варіювання певних параметрів, які використовуються для генерації псевдовипадкових чисел, можна оцінити вплив цих параметрів на продуктивність системи та знайти оптимальні налаштування. Порівнюючи реальні дані із згенерованими модельними псевдовипадковими даними можна оцінити точність і достовірність моделі.

Під час розробки математичної моделі системи масового обслуговування з використанням псевдовипадкових чисел потрібно врахувати низку важливих етапів проектування. Спочатку необхідно визначити змінні, які використовуються в моделі інформаційної системи. Наприклад, це може бути час обробки запиту, інтервали між подіями, кількість ресурсів, час затримки й інші параметри. Наступним етапом є вибір псевдовипадкового генератора, який відповідає вимогам до системи, урахувавши закон розподілу псевдовипадкової величини. Зазвичай під час проектування систем використовується нормальний закон розподілу, але відповідно до особливостей системи може використовуватися закон Пуассона або експоненціальний закон розподілу випадкової величини.

Нормальний закон розподілу є найбільш розповсюдженим під час аналізу та прогнозування, виявлення виробничих помилок, контролювання технологічних процесів. Відомо, що нормальним законом розподілу описуються неперервні випадкові величини, хоча насправді більшість випадкових величин є дискретною, але розподіл більшості з них добре апроксимується нормальним розподілом. Відповідно до центральної граничної теореми за певних умов більшість законів розподілу наближається до нормального. Такий розподіл описується густиною ймовірності:

$$p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

де

m – математичне сподівання;

σ – середнє квадратичне відхилення.

Під час моделювання випадкової величини за нормальним законом розподілу розглядають деяку випадкову величину:

$$\eta = \frac{X - m}{\sigma} \quad (2)$$

Для вказаної випадкової величини математичне сподівання дорівнює нулю, а середньоквадратичне відхилення одиниці. Для генерації значень x_i випадкової величини X спочатку генерують значення випадкової величини h , а в разі комп'ютерної генерації застосовують центральну граничну теорему (Імовірнісне моделювання, б.д.). Загалом алгоритм побудови нормально розподіленої випадкової величини має такий вигляд: з певної кількості випадкових величин з інтервалу $(0;1)$ складають суму, яка визначає випадкову величину X , надалі нормовану за формулою (2).

Розподіл Пуассона описує дискретну випадкову величину, для якої характерний найпростіший потік подій, тобто це певна послідовність подій, що настають одна за одною в довільні моменти часу зі сталою інтенсивністю. Закон розподілу Пуассона має такий вигляд:

$$P(X = x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda},$$

де λ – середнє число появи події за час t .

Під час моделювання випадкової величини, розподіленої за законом Пуассона, проводять n незалежних випробувань, при чому імовірність появи кожної події досить низька ($p < 0.1$). Наступним кроком з множини випадкових чисел розподілених за нормальним законом в інтервалі $(0;1)$ обирають довільне значення та перевіряють, чи воно не перевищує значення p . Кількість таких значень використовується як випадкова величина із законом Пуассона.

Згенеровані за певним законом псевдовипадкові величини в математичній моделі для моделювання різних аспектів інформаційної системи можна використовувати для розподілу часу обробки задач або для випадкового вибору ресурсів для обробки. Важливо переконатися в коректності роботи, створеної за допомогою генератора псевдовипадкових чисел моделі. Аналіз поведінки моделі має підтвердити поведінку моделі відповідно до різних сценаріїв з використанням різних наборів псевдовипадкових чисел. Використання псевдовипадкових чисел слугує для моделювання різних подій у системі, таких як прибуття клієнтів, обробка їхніх запитів, розподіл ресурсів, а також для випадкового вибору значень і розподілу часу між подіями.

Проектування систем масового обслуговування є досить складним процесом, у якому використовується велика кількість вхідних параметрів, а з використанням математичного моделювання прогнозується поведінка системи. У такій ситуації доречно використовувати алгоритми машинного навчання, які базуються на ухваленні рішень. Одним з таких підходів є високоефективний, адаптивний і гнучкий алгоритм, який має назву «випадковий ліс». Він є кращою моделлю контрольованого машинного навчання для багатьох задач моделювання з великим

набором оброблюваних даних; пропонує низку переваг, яких немає у багатьох альтернативних підходах, а також дає точні прогнози поведінки системи.

Випадковий ліс є контрольованим алгоритмом машинного навчання. Це один з найбільш популярних алгоритмів завдяки своїй точності, простоті та гнучкості. Застосування такого алгоритму для проектування інформаційних систем обумовлено тим, що його можна використовувати для завдань класифікації та регресії, що у поєднанні з його нелінійною природою робить такий підхід адаптованим до низки задач моделювання (What is a Random Forest, n.d.).

Алгоритм називають «лісом», тому що в ньому використовується певна кількість дерев рішень. Дані із цих дерев об'єднують, щоб забезпечити найточніші прогнози. Коли одне дерево рішень має один результат, ліс забезпечує певну апроксимацію більшої кількості груп рішень з наближенням до точного результату. Це має додаткову перевагу під час урахування випадковості до моделі через знаходження найкращої функції: випадковий ліс випадковим чином вибере функції та зробить спостереження, створить ліс дерев рішень, а потім узагальнить результати. Ідея застосування такого алгоритму полягає в тому, що велика кількість некорельованих дерев створить точніші прогнози, ніж одне окреме дерево рішень. Це пояснюють тим, що набір дерев працює таким чином, щоб виключити помилки сусідніх дерев. Це означає, що в кожному випадковому лісі є дерева, які навчаються на різних даних і використовують різні функції для ухвалення рішень. Такий підхід створює буфер для дерев, захищаючи їх від помилок і неправильних прогнозів.

Оскільки випадковий ліс можна використовувати як для завдань класифікації, так і для регресії, він дуже універсальний. Може легко обробляти двійкові, числові та категоріальні функції без необхідності трансформації чи масштабування. На відміну від інших моделей, він наймовірніше ефективний з усіма типами даних, що робить його застосування оптимальним під час проектування інформаційних систем різного типу. Використання низки дерев зі значними відмінностями між підгрупами робить випадкові ліси точним інструментом прогнозування.

Поєднання класичного випадкового лісу з іншими стратегіями може бути потужним інструментом, який дасть змогу зробити моделювання систем більш точним через точність прогнозування та оптимізацію результатів обробки даних. Це призведе до створення реалістичних систем масового обслуговування з можливістю обробки великої кількості вхідних даних.

Висновки. Використання псевдовипадкових величин у проектуванні інформаційних систем є важливим інструментом, що дає змогу моделювати випадковість, гнучко враховувати різні характеристики системи, здійснювати оптимізацію та перевірку стійкості. Це допомагає покращувати ефективність і продуктивність систем масового обслуговування.

Імітаційне моделювання випадкових процесів дає змогу проводити чисельні експерименти й аналізувати поведінку системи в умовах невизначеності. Це дає можливість прогнозувати результати й ухвалювати рішення на основі отриманих даних. Крім того, цей метод дає змогу виявляти складні залежності та взаємодії між компонентами системи.

Широкий спектр питань (від моделювання фінансових ринків до прогнозування енергетичних систем) вирішує застосування імітаційного моделювання випадкових процесів. Ці методи дають змогу враховувати різноманітність факторів та випадковості, що впливають на систему, та допомагають уникати непередбачуваних наслідків.

Моделювання систем масового обслуговування на основі імітаційного моделювання випадкових процесів є потужним інструментом, що дає змогу досліджувати та передбачати поведінку систем у випадкових умовах. Вивчення цього підходу відкриває шлях до нових можливостей у різних галузях знання і сприяє розвитку науки й технологій.

Створення імітаційних моделей на основі генерації псевдовипадкових величин є широкою та багатогранною галуззю.

Ураховуючи наведені аспекти можна вважати основним методом стохастичного комп'ютерного моделювання метод статистичного імітаційного моделювання на основі псевдовипадкових величин. Псевдовипадкові величини дають змогу виконувати аналіз ризиків у процесі проектування систем. За допомогою генерації випадкових сценаріїв та оцінки їхніх наслідків можна виявляти потенційні проблеми й ризики, що можуть впливати на функціонування системи. Це допомагає ухвалювати обґрунтовані рішення з метою запобігання можливим негативним наслідкам.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Імовірнісне моделювання. Моделювання випадкових процесів, б.д. [online] Доступно: <https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293329/mod_resource/content/2/Тема%2020.pdf> [Дата звернення 29 квітня 2023].

Кветний, Р.Н., Богач, І.В., Бойко, О.Р., Софіна, О.Ю. та Шушура, О.М., 2013. Особливості імітаційного статистичного моделювання. В: *Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень*. [online] Вінниця: Вінницький національний технічний університет, Частина 1, с.28-40. Доступно: <https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/2kvetnyj_komp'yuterne_modelyuvannya_system_procesiv/t1/14...htm> [Дата звернення 29 квітня 2023].

Косован, Г.В., 2018. *Синтез генераторів псевдовипадкових послідовностей із нелінійною динамікою для захисту інформації в телекомунікаційних системах*. Автореферат дисертації кандидата технічних наук. Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. Доступно: <<https://biblio.suitt.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2333/Kosovan.pdf?sequence=1>> [Дата звернення 29 квітня 2023].

Медяна, І.Л. та Белзецький, Р.С., 2020. Обґрунтування вибору генератора псевдо випадкових величин для потокового шифрування аудіо повідомлення. В: *Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*. Вінниця, Україна, [online] 27-28 квітня 2020 р. Вінницький національний технічний університет. Доступно: <<https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29283/9593.pdf?sequence=3>> [Дата звернення 29 квітня 2023].

ASU Open Door, 2021. What is chaos? How is it different from randomness? *YouTube*, [online] 1 March. Available at: <<https://www.youtube.com/watch?v=-eNwj3pvU>> [Accessed 29 April 2023].

What is a Random Forest?, n.d. *TIBCO*. [online] Available at: <<https://www.tibco.com/reference-center/what-is-a-random-forest>> [Accessed 29 April 2023]

REFERENCES

ASU Open Door, 2021. What is chaos? How is it different from randomness? *YouTube*, [online] 1 March. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=_--eNwj3pvU> [Accessed 29 April 2023].

Imovirnisne modeliuвання. Modeliuвання vpadkovykh protsesiv [Probabilistic modeling. Modelling of random processes], n.d. [online] Available at: <https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293329/mod_resource/content/2/Tema%2020.pdf> [Accessed 29 April 2023].

Kosovan, H.V., 2018. *Cyntež heneratoriv psevdovypadkovykh poslidovnostei iz neliniinoiu dynamikoju dlia zakhystu informatsii v telekomunikatsiinykh systemakh* [Synthesis of pseudorandom sequence generators with nonlinear dynamics for information protection in telecommunication systems]. Abstract of the dissertation of the candidate of technical sciences. O.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications. Available at: <<https://biblio.suitt.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2333/Kosovan.pdf?sequence=1>> [Accessed 29 April 2023].

Kvietnyi, R.N., Bohach, I.V., Boiko, O.R., Sofyna, O.I. and Shushura, O.M., 2013. Osoblyvosti imitatsiinoho statystychnoho modeliuвання [Peculiarities of simulated statistical modeling]. In: *Kompiuterne modeliuвання system ta protsesiv. Metody obchyslen* [Computer modeling of systems and processes. Calculation methods]. [online] Vinnytsia: Vinnytsia National Technical University, Part 1, pp.28-40. Available at: <https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/2kvetnyj_kompiuterne_modelyuvannya_system_procesiv/t1/14...htm> [Accessed 29 April 2023].

Mediana, I.L. and Belzetskyi, R.S., 2020. Obhruntuvannya vyboru heneratora psevdovypadkovykh velychyn dlia potokovoho shyfruvannya audio povidomlennia [Rationale for choosing a pseudo random variable generator for stream encryption of an audio message]. In: *Materialy XLIX naukovo-tekhnichnoi konferentsii pidrozdiliv VNTU* [Proceedings of the XLIX Scientific and Technical Conference of VNTU divisions]. Vinnytsia, Ukraine, [online] 27-28 April 2020. Vinnytsia National Technical University. Available at: <<https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29283/9593.pdf?sequence=3>> [Accessed 29 April 2023].

What is a Random Forest?, n.d. *TIBCO*. [online] Available at: <<https://www.tibco.com/reference-center/what-is-a-random-forest>> [Accessed 29 April 2023].

UDC 004.94:519.216]:519.876.5

Kateryna Kotsiubivska,

*PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Head of the Computer Sciences Department,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
kateryna@knukim.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3987-9871>*

Olena Tymoshenko,

*Doctor of Science in Economics, Associate Professor,
Professor at the Department of Fashion and Show Business,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
etymoshenko@i.ua
<https://orcid.org/0000-0003-3820-1492>*

Kostiantyn Bulyha,

*PhD in Technical Sciences,
Associate Professor at the Computer Science Department,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
piton54@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-9537-3226>*

Ihor Yarokhno,

*Master's Student at the Computer Science Department,
Faculty of Postgraduate Education,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
igorarohno@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-6988-5564>*

APPLICATION OF PSEUDO-RANDOM NUMBERS IN SYSTEM DESIGN

The purpose of the article is to study and search for optimal strategies for modelling information systems using pseudo-random numbers to improve the performance of information systems and to determine the optimal parameters of random number distributions; to analyze efficient algorithms for generating pseudo-random numbers.

The research methods are based on the application of a systematic approach to analyzing the benefits of using pseudorandom numbers in the design of information systems.

Scientific novelty. The article analyses the advantages of stochastic modelling of information systems using different approaches to generating pseudorandom numbers, and for the first time considers the application of a random decision tree forest for modelling queuing systems.

Conclusions. The application of pseudorandom numbers in system design is an urgent problem that requires further research and development of methods. The design of efficient algorithms for generating, validating, and using pseudorandom values plays an essential role in many fields of science and technology. This approach allows for optimization and planning in the process of designing the system and is essential for validating and testing the system. By generating random variables, you can create different test scenarios and check how the system reacts to various conditions, which helps to identify potential errors, flaws, and problems in the system and ensures the quality of the design.

Thus, the use of pseudo-random numbers in system design allows for randomness, risk analysis, optimization and planning, validation, and testing. This is an important aspect of system development that helps to ensure their reliability, performance, and efficiency.

Keywords: randomness; law of distribution; pseudo-random numbers; simulation modelling; system modelling; queuing systems.

30.04.2023

УДК 37:005.334]:355.01(470:477)"2022"
DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283951

Оксана Кошелєва,
старший викладач,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
renisenb@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-1653-2103>

Олена Кравчук,
викладач,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
elenovetochka@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7893-5840>

Оксана Цисельська,
викладач,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна
2013pk@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-2869-2454>

РОЛЬ ОСВІТНЬОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ КРИЗОВИХ ЯВИЩ

Мета статті – узагальнити та визначити роль освітнього менеджменту в умовах війни та кризових явищ.

Методи дослідження. Під час написання статті застосовано джерелознавчий метод (аналіз досліджень, присвячених окресленій темі), метод узагальнення та систематизації (для підбиття підсумків), а також принципи загального зв'язку, об'єктивності, аналізу, всебічного та конкретного розгляду, системності, що дали змогу проаналізувати основні етапи та визначити особливості проведення освітнього менеджменту в умовах кризових явищ, описати модель надання знань, інформації, умінь, навичок в умовах воєнного стану. Дослідження також спирається на діалектичний метод вивчення об'єктивних законів і фактів, закономірностей, явищ і процесів, притаманних функціонуванню та розвитку закладів вищої освіти, зокрема в умовах війни та кризових явищ.

Наукова новизна. Проаналізовано інноваційні технології, які використовують викладачі для організації освітнього процесу в умовах війни, пандемії чи інших кризових явищ. На основі проведеного аналізу сформовано модель надання освітніх послуг в умовах воєнного стану чи інших кризових явищ. У статті визначено сутність структурно-комунікаційного підходу до формування системи освітнього менеджменту, обґрунтовано тран-

сформацію системи менеджменту на основі застосування електронних та інноваційних технологій, створення мобільних інформаційно-комунікаційних структур, забезпечення електронного документообігу тощо.

Висновки. Військова агресія Російської Федерації проти України, повномасштабне вторгнення її збройних сил, окупація частини нашої держави зумовлює високі ризики життю та здоров'ю учасників навчально-виховного процесу, тому управлінська підсистема освітніх закладів стає важливим чинником для забезпечення їхнього повноцінного функціонування. Установлено, що освітній менеджмент в умовах війни набуває ознак антикризового управління, яке полягає в постійному спостереженні, установленні та локалізації проблемних явищ, що відбуваються в освітньому середовищі. Водночас освітній менеджмент забезпечує якісне й ефективне застосування ресурсів в освітньому закладі, а його основним завданням є створення найкращих умов для навчання та розвитку здобувачів освіти, підвищення якості навчання, розв'язання проблем, що виникають в освітньому процесі. На всіх етапах проведення освітнього менеджменту в умовах кризових явищ необхідно враховувати потреби й інтереси здобувачів освіти, викладачів, адміністративного персоналу та батьків, а також забезпечувати ефективну взаємодію та співпрацю між ними для досягнення спільних цілей освітньої установи, якісного освітнього процесу. Визначено, що від освітнього менеджменту в умовах війни та кризових явищ в Україні вимагають додаткових зусиль для забезпечення безперервності та безперебійного освітнього процесу; підтримки стабільності фінансування освітніх закладів; комунікації зі здобувачами освіти, викладачами та громадськістю; розвитку нових форм та методів навчання; проведення навчання на дистанційних платформах тощо.

Ключові слова: освітній менеджмент; управління; освітній процес; кризові явища; війна.

Вступ. Однією з ключових проблем, яку необхідно розв'язувати в умовах кризових явищ в освітній сфері є результативне управління освітніми процесами. Кризові ситуації, такі як пандемія, економічна криза, війна або інші непередбачувані події, серйозно позначаються на освітній галузі та вимагають інтенсивної й ефективної реакції з боку освітнього менеджменту. В умовах кризових явищ може постати проблема убезпечення учасників освітнього процесу, збалансованого використання фінансових ресурсів і підтримки здорового психологічного клімату в освітньому закладі.

У зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України, вторгненням її збройних сил, а також окупацією частини України організація денної форми навчання залежно від ситуації в кожному населеному пункті має досить високі ризики для життя та здоров'я учасників навчально-виховного процесу. В умовах воєнного стану чи кризових явищ особливого значення набуває освітній менеджмент, з-за якого засновники та керівники закладів освіти вживають усіх можливих заходів для організації навчання учасників освітнього процесу за дистанційною формою, що є максимально безпечною для життя і здоров'я в умовах воєнного стану чи кризових явищ, для виконання та забезпечення державних гарантій сприяння безпечному освітньому середовищу й організації освіти.

Загалом проблема реалізації освітнього менеджменту в умовах кризових явищ спричинена необхідністю управлінської підсистеми освітнього закладу забезпечити якість вітчизняної освіти на рівні європейських і світових освітніх

стандартів. Освітній менеджмент в умовах кризових явищ набуває особливого значення, оскільки залежить від значної кількості чинників, серед яких компетентнісний управлінський апарат є одним з головних для забезпечення освітнього процесу в складних надзвичайних ситуаціях. У зв'язку з цим є важливим дослідження освітнього менеджменту в умовах кризових явищ, де ця проблематика стає все більш актуальною і необхідною в сучасних умовах, оскільки ефективний освітній менеджмент дає змогу забезпечити якісну підготовку здобувачів освіти та результативне використання ресурсів освітніх закладів.

Тематику аналізу ролі освітнього менеджменту в умовах кризових явищ досліджує значна кількість науковців. Зокрема, у наукових працях В. Курепіна, В. Синякова, С. Ус (2020) проведено аналіз деяких аспектів та особливостей застосування інноваційних технологій для організації освітнього процесу й управління ЗВО; Л. Вознюк, О. Доброгорський (2022) визначили особливості освітнього менеджменту в умовах воєнного стану; А. Усік (2019) проаналізував розвиток антикризового менеджменту керівників закладів освіти; О. Мармаза (2017) дослідила менеджмент освітньої організації; О. Удалова, Х. Дзюбинська, Т. Ревка, Л. Родінова, М. Червоній, І. Діордіца (2022) проаналізували особливості організації освітнього процесу в умовах війни.

Метою статті є визначення й узагальнення ролі освітнього менеджменту в умовах кризових явищ. Для досягнення мети визначено такі завдання: проаналізувати основні етапи проведення освітнього менеджменту в умовах кризових явищ; визначити особливості проведення освітнього менеджменту в умовах війни чи кризових явищ; описати модель надання освітніх послуг в умовах воєнного стану. У процесі дослідження застосовано джерелознавчий метод (аналіз досліджень, присвячених окресленій проблемі), метод узагальнення та систематизації (для підбиття підсумків), а також принципи загального зв'язку, об'єктивності, аналізу, всебічного та конкретного розгляду, системності.

Результати дослідження. Освітня криза 2020 року стала викликом як для тих, хто викладає, так і для тих, хто навчається, незалежно від рівня освіти. Першою реакцією урядів світу було створення інформаційних онлайн-платформ для навчання в умовах карантину. Помічник генерального директора ЮНЕСКО з питань освіти охарактеризував Женевський глобальний центр ЕіЕ як платформу, яка потрібна сучасному світу, має поєднувати політичний та інституційний вплив для збільшення фінансування освіти й справедливого розподілу ресурсів. Женевський глобальний центр ЕіЕ прагне ефективно діяти як каталізатор довгострокових фінансових і політичних зобов'язань, визнання найбільш вразливих здобувачів освіти й інноваційних рішень для сприяння інклюзії в освіті.

ЮНЕСКО рішуче підтримує цю ініціативу як важливий крок до реалізації Рамкової програми дій «Освіта 2030». Ця Програма вказує на необхідність розвитку національних систем освіти, які будуть більш гнучкими та стійкими до стихійних лих, військових та інших конфліктів, масових і соціальних заворушень, що у свою чергу є дуже важливим для забезпечення безперервності освіти в надзвичайних, кризових, конфліктних, пандемічних та посткризових ситуаціях (Education: From disruption to recovery, 2023; UNESCO and partners, 2023; Ji, 2021).

Військова агресія Російської Федерації проти України призвела до значної чисельності біженців, які шукають притулок в Європейському Союзі, та переселенців, які залишили свої домівки у межах країни. Війна призвела до змін у всіх аспектах освітньої сфери, зокрема у питаннях організації освітнього процесу, дистанційної роботи, фізичної безпеки здобувачів освіти, кадрової політики тощо. Управлінська підсистема освітніх закладів стає важливим чинником для забезпечення їхнього повноцінного функціонування.

Організаційно-управлінські засади освітнього менеджменту зазнали найбільших змін. Керівництво освітніми закладами, органи виконавчої влади, військової командування, військові, військово-цивільні адміністрації та органи місцевого самоврядування несуть повну відповідальність за забезпечення державних гарантій щодо формування безпечного освітнього середовища та організацію відповідного освітнього процесу для здобуття якісної освіти.

Освітній менеджмент набуває ознак антикризового управління, яке полягає в постійному спостереженні, установленні та локалізації проблемних явищ, які відбуваються в освітньому середовищі закладу освіти; запобіганні кризових ситуацій та умінні визначати необхідні ресурси для стабілізації діяльності педагогічного колективу (Вознюк та Доброгорський, 2022; McNamara, 2021).

Оскільки освітній менеджмент відзначається як система управління, яка скерована на надання якісної освіти й ефективне застосування ресурсів в освітньому закладі, то його основним завданням є забезпечення найкращих умов для навчання та розвитку здобувачів освіти, підвищення якості навчання, оптимізації ресурсів та вирішення проблем, що виникають в освітньому процесі. У таблиці 1 наведено основні етапи проведення освітнього менеджменту в умовах кризових явищ.

Таблиця 1

Основні етапи проведення освітнього менеджменту в умовах кризових явищ

Етап	Опис
1	2
Аналіз потреб	Оцінка потреб здобувачів освіти, викладачів та інших стейкхолдерів освітнього закладу в умовах кризових явищ.
Стратегічне планування	Формування місії, яка відображає спільні цінності колективу, візії, яка визначає напрям руху освітньої установи до подолання проблем, цілей, які конкретизують мету та завдання у зменшенні ризиків у розвитку освітньої установи, та стратегій розвитку освітнього закладу в умовах кризових явищ.
Організація та координація	Контроль, організація та координація всіх процесів в освітньому закладі в умовах кризових явищ.
Моніторинг та оцінка	Оцінка ефективності діяльності освітнього закладу та організації освітнього процесу в цілому (дистанційна робота та її супровід, навчально-методичний супровід освітнього процесу, тривалість занять, методи оцінювання здобувачів освіти тощо); функціональна ефективність викладацького складу (готовність якісно реалізувати освітню діяльність у кризових умовах); фізична безпека суб'єктів освітнього процесу (безпечне освітнє середовище); наявність ефективної психологічної підтримки (мотиваційний чинник) в освітньому закладі.

Прошовження табл. 1

1	2
Удосконалення	Розробка та впровадження нових методів і підходів для покращення якості освітнього процесу.
Організаційна структура та управління персоналом	Визначення структури освітньої установи, визначення функцій та обов'язків керівництва, розробка правил і процедур менеджменту, визначення потреб у персоналі, відбір, навчання та розвиток педагогічного складу.
Фінансове управління	Планування та контроль бюджету, зниження витрат, раціоналізація фінансових процесів, розробка і виконання фінансових стратегій, залучення фінансування та збільшення інвестицій в освіту.
Маркетингове управління	Аналіз освітнього ринку, розробка маркетингових стратегій, реклам і просування освітньої установи за допомогою залучення здобувачів освіти, випускників і партнерів освітньої установи для збільшення кількості абітурієнтів.
Академічне управління	Визначення та розвиток академічних стандартів, академічних програм, критеріїв відбору здобувачів освіти тощо.
Інфраструктурне управління	Планування та управління інфраструктурою освітньої установи, забезпечення безпеки, розробка та виконання технічних стратегій, підтримка технічного обладнання та програмного забезпечення тощо.

Сформовано на основі джерел: Вознюк та Доброгорський (2022); Усік (2019); Мармаза (2017).

У кожному із цих етапів потрібно враховувати потреби й інтереси всіх стейкхолдерів, зокрема здобувачів освіти, викладачів, адміністративного персоналу та батьків, а також забезпечувати ефективну взаємодію та співпрацю між усіма групами стейкхолдерів для досягнення спільних цілей освітньої установи та забезпечення якісного освітнього процесу.

Проведенню відповідного освітнього менеджменту в умовах війни та кризових явищ притаманні специфічні характеристики, оскільки кризова ситуація в країні може значно впливати на освітній процес та управління освітніми закладами. У таблиці 2 подано особливості проведення освітнього менеджменту в умовах війни чи кризових явищ.

Таблиця 2

Особливості проведення освітнього менеджменту в умовах війни чи кризових явищ

Роль освітнього менеджменту	Умови війни в Україні	Кризові явища в Україні
1	2	3
Гарантування безпеки освітнього процесу	Захист будівель та інфраструктури освітніх закладів у зонах військових дій, а також забезпечення здобувачів освіти, викладачів й інших працівників освітніх закладів від військових конфліктів, атак тощо.	Гарантування безпеки освітнього процесу під час катастроф, епідемій та інших кризових явищ.

Прошовження табл. 2

1	2	3
Управління змінами в освітньому процесі	Гнучке планування та проведення освітнього процесу в умовах війни, кризових явищ, пандемії та повітряних тривоги, зменшення кількості занять, зміни в розкладі, перенесення занять на інші дні тижня тощо. Адаптація освітніх закладів до забезпечення освітнього процесу.	
Забезпечення освітнього процесу	Забезпечення доступу до необхідних навчальних матеріалів та обладнання, забезпечення стабільності фінансування освітніх закладів під час війни, економічних криз тощо.	
Розвиток стратегій забезпечення освіти	Розробка стратегій і планів дій для забезпечення якісного освітнього процесу в умовах війни, економічних криз та інших кризових явищ.	
Забезпечення безперервності освітнього процесу	Проведення освітнього процесу на дистанційних платформах, забезпечення стабільної роботи інтернет-зв'язку, електропостачання та технічного обладнання.	Забезпечення безперервності освітнього процесу під час пандемії, природних катастроф, техногенних аварій тощо.
Фінансове планування та управління бюджетом	Розробка бюджетних планів для забезпечення фінансової стабільності закладів в умовах війни, пошук додаткових джерел фінансування.	Управління бюджетом для забезпечення фінансової стабільності під час економічних криз та інших кризових явищ.
Комунікація зі студентами, викладачами та громадськістю	Підтримка співпраці та взаємодії зі здобувачами освіти, викладачами та громадськістю в умовах війни, проведення інформаційної та психологічної роботи.	Комунікація зі здобувачами освіти, викладачами та громадськістю для забезпечення взаєморозуміння та підтримки у складних кризових ситуаціях.
Розвиток нових форм і методів навчання	Розробка та імплементація нових форм і методів навчання, застосування диференційованих інноваційних технологій для забезпечення ефективності освітнього процесу в умовах війни чи кризових явищ.	
Забезпечення психологічної підтримки	Підтримка психологічного благополуччя здобувачів освіти, викладачів та інших працівників освітніх установ, оскільки війна та інші кризові явища можуть призвести до збільшення рівня стресу й тривоги у людей, що працюють або навчаються в освітніх закладах.	

Сформовано на основі джерел: Вознюк та Доброгорський (2022); Усік (2019); Мармаза (2017).

Отже, таблиця 2 демонструє диференційовані аспекти ролі освітнього менеджменту в умовах війни та кризових явищ в Україні, які вимагають від освітніх установ і менеджерів додаткових зусиль для забезпечення безперервності та безперебійного освітнього процесу, підтримки стабільності фінансування освітніх закладів, комунікації зі здобувачами освіти, викладачами та громадськістю, а також розвитку нових форм і методів забезпечення навчання в умовах війни чи кризових явищ.

Основним завданням для Міністерства освіти і науки України стало розроблення та імплементація сформованих практичних рекомендацій щодо органі-

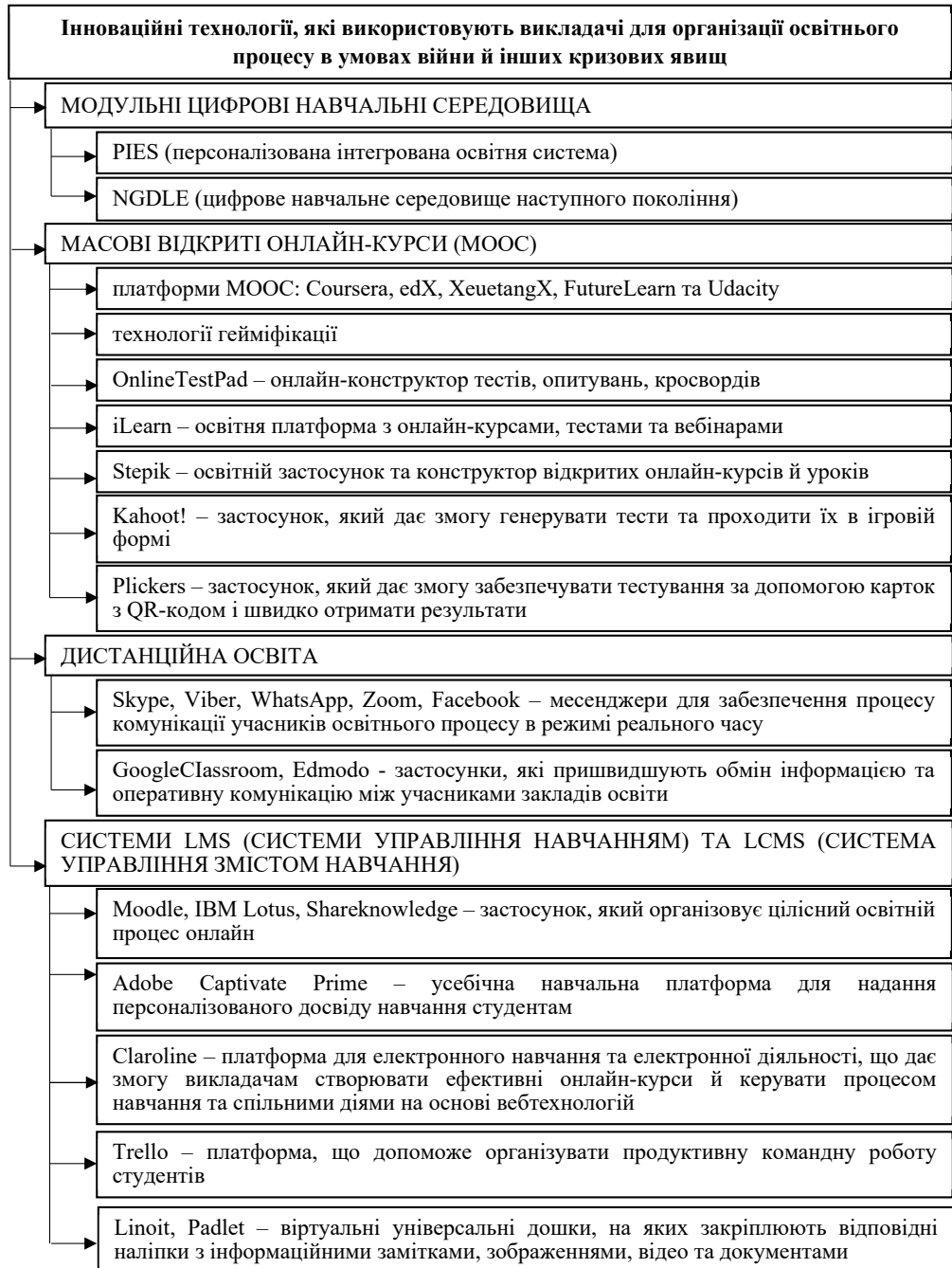


Рис. 1. Інноваційні технології, які використовують викладачі для організації освітнього процесу в умовах війни, пандемії чи інших кризових явищ.

Сформовано на основі джерел: Курепін, Синякова та Ус (2020, с.134); Brown, Dehoney and Millichap (2015); Freitas, Morgan and Gibson (2015)

зації освітнього процесу в умовах воєнного стану чи кризових явищ (Розроблено методичні рекомендації, 2022).

В умовах війни чи кризових явищ потрібно насамперед налагодити дистанційну координацію роботи всіх спеціалістів, що вимагає застосування електронних та інноваційних технологій не тільки для навчання, а й для управління освітніми процесами, забезпечення електронного документообороту тощо.

В умовах війни освітній менеджмент в Україні має забезпечувати безперервність освітнього процесу, зокрема проведення навчання на дистанційних платформах, забезпечення стабільної роботи інтернет-зв'язку, електропостачання і технічного обладнання тощо. На рисунку 1 зображено інноваційні технології, які використовують викладачі для організації освітнього процесу в умовах війни, пандемії чи інших кризових явищ.

Практика роботи освітніх установ в умовах пандемії показала, що з організацією освітнього процесу заклади освіти впоралися, однак розв'язати проблему впорядкування організаційних процесів освітньої установи в дистанційних умовах та під час воєнного стану складно й практично неможливо. Ця проблема пов'язана з надмірною бюрократією та нецифровими технологіями організаційних процесів, які застосовуються майже в кожному освітньому закладі. Для того щоб вирішити цю проблему, потрібно повністю відмовитися від паперових документів, запровадити практику цифрових підписів і здійснити цифровізацію всіх ділових процесів, проте реалізація такого рішення є досить трудомісткою і потребує додаткового фінансування (МОН: відбулась нарада, 2022).

Отже, у результаті повномасштабного вторгнення Росії в Україну визначено гостру потребу у використанні нових підходів освітнього менеджменту для забезпечення безперебійного та безперервного освітнього процесу.

Висновки. Установлено, що правильно сформований освітній менеджмент в умовах кризових явищ сприяє забезпеченню стабільності й ефективності освітнього процесу, а також якісної освітньої підготовки майбутніх фахівців. Визначено, що освітній менеджмент має бути адаптивним до змін і вміти швидко реагувати на кризові явища через формування стратегічних планів у разі настання надзвичайних ситуацій для забезпечення належної підготовки здобувачів освіти. З'ясовано, що в разі настання кризових явищ освітній менеджмент має насамперед гарантувати безпеку та здоров'я здобувачів освіти й викладацького складу та бути спроможним ухвалювати швидкі й ефективні рішення для захисту всіх стейкхолдерів.

Перспективним напрямом подальших досліджень цієї проблематики є визначення кращих практик освітнього менеджменту в умовах кризових явищ; впливу кризових явищ на ефективність освітнього менеджменту та забезпечення якості навчання; ролі інноваційних технологій у підтримці освітнього менеджменту в умовах кризових явищ.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Адамів, Ю.О., 2019. Структура дистанційного навчального курсу в середовищі MOODLE. В: *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи*, Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Тернопіль, Україна, 5 квітня 2019 р. [online] Тернопіль: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, 3, с.57-60. Доступно: <<http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/14549/1/Adamiv.pdf>> [Дата звернення 25 квітня 2023].
- Вознюк, Л. та Доброгорський, О., 2022. Особливості освітнього менеджменту в умовах воєнного стану. *Вісник Дніпровської академії неперервної освіти. Серія: Публічне управління та адміністрування*, 1 (2), с.48-54.
- Курепін, В. М., Синякова, В.С. та Ус, С.В., 2020. Організація освітнього процесу в закладах професійної (професійно-технічної) освіти на період карантину. В: *Актуальні проблеми життєдіяльності людини в сучасному суспільстві*, Тези доповідей. Миколаїв, 18-20 листопада 2020 р. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, с.132-135.
- Мармаза, О.І., 2017. *Менеджмент освітньої організації*. Харків: Щедра садиба.
- МОН: відбулась нарада з керівниками департаментів освіти і науки ОВА щодо роботи освітян під час війни, 2022. *Міністерство освіти і науки України*, [online] 02 квітня. Доступно: <<https://mon.gov.ua/ua/news/mon-vidbulas-narada-zkerivnikami-departamentiv-osviti-i-nauki-ova-shodo-roboti-osvityan-pid-chas-vijni>> [Дата звернення 25 квітня 2023].
- Родінова, Н.Л., Червоний, М.В. та Діордіца, І.М., 2022. Особливості дистанційного навчання студентів в умовах воєнного стану. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, [e-journal] 4 (9), с.285-296. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4\(9\)-285-296](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4(9)-285-296)
- Розроблено методичні рекомендації щодо організації освітнього процесу у 2021/2022 навчальному році в початковій школі в умовах воєнного часу, 2022. *Міністерство освіти і науки України*, [online] 30 березня. Доступно: <<https://mon.gov.ua/ua/news/rozrobleno-metodichni-rekomendaciyi-shodo-organizaciyi-osvitnogoprosesu-u-20212022-navchalnomu-roci-v-pochatkovij-shkoli-v-umovah-voennoho-chasu>> [Дата звернення 25 квітня 2023].
- Удалова, О.Ю., Дзюбинська, Х.А. та Ревка, Т.О., 2022. Організація освітнього процесу в умовах війни. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, [e-journal] 7 (12), с.441-449. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-7\(12\)-441-449](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-7(12)-441-449)
- Усік, А., 2019. Розвиток антикризового менеджменту керівників закладів загальної середньої освіти: теоретичний аспект. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*, [online] 1, с.233-238. Доступно: <<https://visnyk.chnpu.edu.ua/download/vs157/46.pdf/>> [Дата звернення 25 квітня 2023].
- Brown, M., Dehoney, J. and Millichap, N., 2015. The next generation digital learning environment. A Report on Research. *Educause*. [online] Available at: <<https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/4/eli3035-pdf.pdf>> [Accessed 25 April 2023].
- Education: From disruption to recovery, 2023. *UNESCO*, [online] 20 April Available at: <<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/>> [Accessed 25 April 2023].
- Freitas, S. I., Morgan, J. and Gibson, D., 2015. Will MOOCs transform learning and teaching in higher education? Engagement and course retention in online learning provision. *British Journal of Educational Technology*, [e-journal] 46 (3), pp.455-471. <https://doi.org/10.1111/bjet.12268>

- Ji, F., Kalashnyk, N., Chernovol-Tkachenko, R., Li, S. and Liu, Z., 2021. Forming of soft competencies educational process management changes (distance education). In: *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*, [e-journal] 6, pp.285-292. DOI: 10.17770/sie2021vol6.6482
- McNamara, A., 2021. Crisis Management in Higher Education in the Time of Covid-19: The Case of Actor Training. *Education Sciences*, [e-journal] 11, p.132. <https://doi.org/10.3390/educsci11030132>
- UNESCO and partners launch of the Geneva Global Education in Emergencies Hub, 2023. *UNESCO*, [online] 20 April. Available at: <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-and-partners-launch-geneva-global-education-emergencies-hub> [Accessed 25 April 2023].

REFERENCES

- Adamiv, Yu.O., 2019. Struktura dystantsiinoho navchalnoho kursu v seredovyshchi MOODLE [The structure of a distance learning course in the MOODLE environment]. In: *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia: dosvid, tendentsii, perspektyvy* [Modern information technologies and innovative teaching methods: experience, trends, perspectives], Materials of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference. Ternopil, Ukraine, 5 April 2019. [online] Ternopil: Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, 3, pp.57-60. Available at: <<http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/14549/1/Adamiv.pdf>> [Accessed 25 April 2023].
- Brown, M., Dehoney, J. and Millichap, N., 2015. The next generation digital learning environment. A Report on Research. *Educause*. [online] Available at: <<https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/4/eli3035-pdf.pdf>> [Accessed 25 April 2023].
- Education: From disruption to recovery, 2023. *UNESCO*, [online] 20 April Available at: <<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/>> [Accessed 25 April 2023].
- Freitas, S.I., Morgan, J. and Gibson, D., 2015. Will MOOCs transform learning and teaching in higher education? Engagement and course retention in online learning provision. *British Journal of Educational Technology*, [e-journal] 46 (3), pp.455-471. <https://doi.org/10.1111/bjet.12268>
- Ji, F., Kalashnyk, N., Chernovol-Tkachenko, R., Li, S. and Liu, Z., 2021. Forming of soft competencies educational process management changes (distance education). In: *Society. Integration. Education*, Proceedings of the International Scientific Conference, [e-journal] 6, pp.285-292. DOI: 10.17770/sie2021vol6.6482
- Kurepin, V.M., Syniakova, V.S. and Us, S.V., 2020. Orhanizatsiia osvithnoho protsesu v zakladakh profesiinoy (profesiino-tekhnichnoy) osvity na period karantynu [Organization of the educational process in institutions of professional (vocational and technical) education during the quarantine period]. In: *Aktualni problemy zhyttiediialnosti liudyny v suchasnomu suspilstvi* [Actual problems of human life in modern society], Abstracts of reports. Mykolaiv, 18-20 November 2020. Mykolaiv: Mykolaiv National Agrarian University, pp.132-135.
- Marmaza, O.I., 2017. *Menedzhment osvithnoi orhanizatsii* [Management of an educational organization]. Kharkiv: Shchedra sadyba.
- McNamara, A., 2021. Crisis Management in Higher Education in the Time of Covid-19: The Case of Actor Training. *Education Sciences*, [e-journal] 11, p.132. <https://doi.org/10.3390/educsci11030132>

MON: vidbulas narada z kerivnykamy departamentiv osvity i nauky OVA shchodo roboty osvitan pid chas viiny [MES: a meeting was held with the heads of the Departments of Education and Science of the Ukrainian Academy of Sciences regarding the work of educators during the war], 2022. *Ministry of Education and Science of Ukraine*, [online] 02 April. Available at: <<https://mon.gov.ua/ua/news/mon-vidbulas-narada-zkerivnykami-departamentiv-osviti-i-nauki-ova-shchodo-roboti-osvityan-pid-chas-vijni>> [Accessed 25 April 2023].

Rodinova, N.L., Chervonii, M.V. and Diorditsa, I.M., 2022. Osoblyvosti dystantsiinoho navchannia studentiv v umovakh voiennoho stanu [Peculiarities of distance learning of students in the conditions of martial law]. *Prospects and innovations of science (Series "Pedagogy", Series "Psychology", Series "Medicine")*, [e-journal] 4 (9), pp.285-296. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4\(9\)-285-296](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-4(9)-285-296)

Rozrobleno metodychni rekomendatsii shchodo orhanizatsii osvitnoho protsesu u 2021/2022 navchalnomu rotsi v pochatkovii shkoli v umovakh voiennoho chasu [Methodological recommendations have been developed for the organization of the educational process in the 2021/2022 academic year in primary school in wartime conditions], 2022. *Ministry of Education and Science of Ukraine*, [online] 30 bereznia. Available at: <<https://mon.gov.ua/ua/news/rozrobleno-metodychni-rekomendaciyi-shodo-organizaciyi-osvitnogoprosesu-u-20212022-navchalnomu-roci-v-pochatkovij-shkoli-v-umovah-voyennogo-chasu>> [Accessed 25 April 2023].

Udalova, O.Iu., Dziubynska, Kh.A. and Revka, T.O., 2022. Orhanizatsiia osvitnoho protsesu v umovakh viiny [Organization of the educational process in the conditions of war]. *Prospects and innovations of science (Series "Pedagogy", Series "Psychology", Series "Medicine")*, [e-journal] 7 (12), pp.441-449. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-7\(12\)-441-449](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-7(12)-441-449)

UNESCO and partners launch of the Geneva Global Education in Emergencies Hub, 2023. *UNESCO*, [online] 20 April. Available at: <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-and-partners-launch-geneva-global-education-emergencies-hub> [Accessed 25 April 2023].

Usik, A., 2019. Rozvytok antykryzovoho menedzhmentu kerivnykiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity: teoretychnyi aspekt [Development of anti-crisis management of heads of general secondary education institutions: theoretical aspect]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Chernihivskiy kolehium" imeni T. H. Shevchenka. Serii: Pedagogichni nauky*, [online] 1, pp.233-238. Available at: <<https://visnyk.chnpu.edu.ua/download/vs157/46.pdf/>> [Accessed 25 April 2023].

Vozniuk, L. and Dobrohorskyi, O., 2022. Osoblyvosti osvitnoho menedzhmentu v umovakh voiennoho stanu [Peculiarities of educational management under martial law]. *Dnipro Academy of Continuing Education Herald, Series: "Public Management and Administration"*, 1 (2), pp.48-54.

UDC 37:005.334]:355.01(470:477)"2022"

Oksana Koshelieva,

Senior Lecturer,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

renisenb@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-1653-2103>

Olena Kravchuk,

Lecturer,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

elenovetochka@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7893-5840>

Oksana Tsyselska,

Lecturer,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

2013pk@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-2869-2454>

THE ROLE OF EDUCATIONAL MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF CRISIS

The purpose of the article is to summarize and define the role of educational management in the context of war and crisis.

Research methods. In writing the article, the source method (analysis of studies on the topic), the method of generalization and systematization (to summarize), as well as the principles of general connection, objectivity, analysis, comprehensive and specific consideration, systematicity were used, which made it possible to analyze the main stages and determine the features of educational management in the context of crisis phenomena, to describe the model of providing knowledge, information, skills, abilities in martial law. The study also relies on the dialectical method of studying objective laws and facts, patterns, phenomena and processes inherent in the functioning and development of higher education institutions, particularly in the context of war and crisis.

Scientific novelty. The article analyzes innovative technologies teachers use to organize the educational process in the conditions of war, pandemic or other crisis phenomena. Based on the analysis, a model of educational services provided under martial law or other crisis phenomena is formed. The article defines the essence of the structural and communication approach to the formation of an educational management system, substantiates the transformation of the management system based on the use of electronic and innovative technologies, the creation of mobile information and communication structures, and the provision of electronic document management, etc.

Conclusions. The military aggression of the Russian Federation against Ukraine, the full-scale invasion of its armed forces, and the occupation of part of our country pose high

risks to the life and health of participants in the educational process, so the management subsystem of educational institutions is becoming an essential factor in ensuring their full functioning. It is established that educational management in wartime acquires the features of crisis management, which consists in constant monitoring, identification and localization of problematic phenomena occurring in the educational environment. At the same time, educational management ensures high-quality and efficient use of resources in an educational institution, and its main task is to create the best conditions for the education and development of students, to improve the quality of education, and to solve problems arising in the educational process. At all stages of educational management in the context of crisis, it is necessary to take into account the needs and interests of students, teachers, administrative staff and parents, as well as to ensure effective interaction and cooperation between them to achieve the common goals of the educational institution and the quality of the educational process. It is determined that educational management in the context of war and crisis in Ukraine requires additional efforts to ensure the continuity and uninterrupted educational process; maintain the stability of funding for educational institutions; communicate with students, teachers and the public; develop new forms and methods of teaching; conduct training on distance platforms, etc.

Keywords: educational management; management; educational process; crisis phenomena; war.

27.04.2023

УДК 004.777:37.018.43

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283958

Олександр Ткаченко,

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій,
Київ, Україна
aatokg@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-6911-2770>

Віталій Бондар,

магістрант, кафедра інформаційних технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій,
Київ, Україна
bvitaly97@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-5173-0810>

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ NODE.JS ТА MONGODB ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ ОСВІТНІХ ВЕБЗАСТОСУНКІВ

Метою статті є дослідження, аналіз різних компонентів концепції Full Stack JavaScript та розгляд загальних проблем і перспектив розробки на її основі прототипу освітнього вебзастосування.

Методами дослідження є основні методологічні підходи й технологічні засоби для розробки інтелектуальних навчальних систем з елементами гейміфікації на основі використання відповідної багаторівневої онтологічної моделі. Такими методами, зокрема, є: системний і порівняльний аналізи для виявлення особливостей створення масштабованих і високопродуктивних вебзастосунків; метод експертних оцінок, який передбачає аналіз літературних джерел та інформаційних ресурсів, проведення інтерв'ю та опитування експертів, а також процеси розробки й тестування масштабованих і високопродуктивних вебзастосунків.

Науковою новизною дослідження є аналіз сучасних технологій розробки платформ підтримки освітнього онлайн-процесу, результати якого можна застосовувати під час підготовки власного програмного продукту підтримки e-learning, що є помічником користувача в процесі вивчення відповідного освітнього контенту, а, можливо, взагалі зможе стати самостійною одиницею – онлайн-курсом.

Висновки. У роботі досліджено наявні погляди на сучасний підхід до розробки високопродуктивних вебсайтів з використанням основних компонентів концепції Full Stack JavaScript: Node.js, Express та MongoDB. Проаналізовано переваги та недоліки відомих платформ підтримки e-learning. Проведений аналіз обумовив вибір концепції Full Stack JavaScript для розробки сучасних вебзастосунків. Для розробки frontend використано такі технології, як HTML, CSS і JavaScript. Для розробки backend використано Node.js разом з Express. Для зберігання даних (як документів) використовувалася база даних MongoDB.

Запропонований підхід до розробки прототипу освітнього вебзастосунок продемонстрував можливість такої реалізації кожного компонента Full Stack JavaScript, коли вебзастосунок забезпечує мінімалістичні функції платформи онлайн-навчання, досягаючи необхідного рівня як освітнього контенту, так і рівня компетенцій, що потенційно можуть отримати користувачі застосунку. Концепція Full Stack JavaScript забезпечує одне з найкращих рішень для розробки сучасних вебзастосунків, зменшуючи розподіл між frontend і backend та полегшуючи гнучкість розробки. Це дає змогу створювати масштабовані та високопродуктивні освітні вебзастосунки за допомогою однієї мови.

Ураховуючи результати проведеного аналізу, ухвалено рішення щодо розробки прототипу освітнього вебзастосунку на базі концепції Full Stack JavaScript, який би забезпечував мінімалістичні функції платформи онлайн-навчання.

Ключові слова: e-learning; вебзастосунок; освітній вебзастосунок; онлайн-курс; JavaScript; Node.js; Express; MongoDB.

Вступ. Сучасні технології інтегруються в різні сфери нашого повсякденного життя. Одна з таких сфер – освіта, що розвивається щодня, а тому розробляються нові методи для підвищення рівня якості освіти.

Саме тому інтеграція сучасних технологій в освітній процес сприяє зміні підходу до навчання, збільшенню обсягу поглинутих знань, використанню нових інформаційних технологій для самореалізації тих, хто, наприклад, потребує відповідних освітніх послуг (у вигляді навчальних онлайн-курсів, онлайн-підручників, онлайн-демонстрацій окремих навчальних тем тощо), а також інших категорій користувачів сучасного програмного забезпечення в недоступних раніше сферах економіки, науки, освіти, культури й т. п.

З появою дистанційного навчання можливості онлайн-освіти збільшуються завдяки освітнім платформам і застосункам, що дають змогу користувачеві набувати знань з наявних онлайн-курсів.

Завдяки доступності до навчального контенту та відсутності фіксованого часу для навчання користувачі мають можливість навчатися в будь-який зручний для них час. Це сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, розвитку нових та вдосконаленню наявних освітніх методів, підвищенню рівня здобутих знань і компетенцій тих, хто навчався з використанням такого навчального контенту.

Нові формати представлення інформації, зокрема навчального контенту, дають змогу експериментувати зі створенням індивідуальних навчальних підходів, що сприяє підвищенню рівнів ефективності та якості навчання, збільшує кількість засвоєного навчального матеріалу відповідного навчального курсу чи теми, здійснювати самоперевірку здобутих знань тощо.

Освітні вебзастосунки надають можливість охопити всі вікові категорії, здійснюючи індивідуалізацію навчального матеріалу, зокрема орієнтуючись на вік користувача та здійснюючи освітні процеси в різних формах, таких як лекції, відеоматеріали, ігрові застосунки.

Розробка вебзастосунків – це поєднання frontend- і backend-розробки. Frontend-розробка (розробка на стороні клієнта) передбачає:

- створення графічного інтерфейсу користувача (GUI) для клієнтів (користувачів);
- використання вебтехнологій та інструментів, таких як HTML, CSS і JavaScript (Nourie, 2006; Crute and Johnson, 2016).

Мова розмітки HTML забезпечує структуру вебсторінки та визначає, який матиме вигляд вебсторінка, тому її можна вважати так званим «структурним скелетом» (макетом) будь-якого вебзастосунок.

CSS є мовою таблиць стилів, яка забезпечує стиль і візуальні покращення документів, написаних у HTML. JavaScript (Фрімен та Робсон, 2022) виконує маніпуляції HTML DOM (Document Object Model), що забезпечують динамічний інтерфейс для користувачів, а також надає інтерактивний інтерфейс, створюючи так звані вигулькові повідомлення, перевіряючи введені форми та змінюючи макет на основі подій, які здійснив користувач.

Усі ці вказані вище технологічні засоби та інструментарій контролює браузер, щоб забезпечити вебінтерфейс (Abdullah and Zeki, 2014).

Backend-розробка (розробка на стороні сервера) передбачає розробку комп'ютерних програм і баз даних для обслуговування клієнта. Вебзастосунки на початковому етапі не потребували інтерфейсу, а наявної серверної програми було достатньо, щоб вважати її вебзастосунком.

Сучасні складні вебзастосунки не можуть працювати без наявності обох (frontend і backend) служб. Backend-технології зазвичай складаються з мов програмування, наприклад, таких як PHP, Ruby, Python, Java, Node.js та ін. (Розробка вебсайтів technologies, б.д.).

Сучасний освітній вебзастосунок має забезпечувати зв'язок між клієнтом і сервером за допомогою різних протоколів зв'язку (наборів правил для обміну повідомленнями в мережі зв'язку). Протоколи відрізняються залежно від завдань і рівнів. Деякими типовими прикладами протоколів, які використовуються у вебзастосунках (Dev, 2020), є:

- HTTP (HyperText Transfer Protocol);
- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol);
- FTP (File Transfer Protocol);
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol);
- SOAP (Simple Object Access Protocol);
- REST (Representational State Transfer).

Вебзастосунок у своїй найелементарнішій формі надсилає HTTP-запит на сервер для встановлення з'єднання, а сервер надсилає HTTP-відповідь клієнту.

Використання якісної системи управління базами даних (СУБД) є важливою частиною розробки вебзастосунків, у тому числі й освітніх.

Є такі типи баз даних (Vettor et al., 2023):

- реляційні (підтримуються в Oracle, MySQL і SQL Server);
- нереляційні (підтримуються в MongoDB, HBase, Cassandra, Redis і Riak), у них дані зберігаються у формах, відмінних від таблиць.

Нереляційні бази даних зберігають дані в парі <ключ – значення>, у графіку, документі, стовпці чи мультимоделі (багаторівневій моделі даних) залежно від бази даних, вибраної для розробки застосунку.

Нереляційні бази даних є гнучкими та масштабованими за своєю природою, використовуються в керованих даними вебзастосунках реального часу зі швидким збільшенням даних.

Важливим аспектом розробки вебзастосунку є відповідна структура. Вибір вебфреймворка під час розробки складних вебзастосунків стає інколи більш актуальним, ніж вибір мови програмування.

Вебфреймворки призначені для полегшення розробки вебзастосунків, надаючи доступ до бази даних, шаблони, керування сеансами та можливість повторного використання коду.

Фреймворки та бібліотеки JavaScript, такі як Angular, React.js, Backbone.js, Ember.js і Knockout.js, є найпопулярнішими у frontend розробці. У свою чергу фреймворки PHP (Laravel, Symfony, CakePHP), фреймворки JavaScript (Node.js, Meteor, Express), Rails, Pyramid, ASP.NET, Java EE, Spring і Django є найпопулярнішими фреймворками в backend-розробці (Vettor et al., 2023).

Отже, проблеми розробки програмного забезпечення для якісного процесу онлайн-освіти, зокрема у вигляді відповідних вебзастосунків, є актуальними.

Мета і завдання дослідження. Будь-який вебзастосунок є поєднанням двох скриптів, а саме frontend (клієнтського) та backend (серверного).

Для ефективної розробки вебзастосунків важливо обрати правильні технології, які б забезпечували швидке створення прототипів, постійну ітерацію, повторне використання коду, максимальну надійність.

Важливо, щоб обрані технології були простими для вивчення та розуміння тим спеціалістам, які працюють над frontend- і backend-розробкою відповідних освітніх вебзастосунків.

Спочатку веброзробка базувалася на стеках LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl) і Java (Java EE, Spring), які складаються з різних мов програмування. JavaScript вирішив цю багатомовну парадигму, представивши концепцію Full Stack JavaScript, яка базується на одній мові JavaScript (Dynatrace support lifecycle, n.d.).

Основною метою статті є дослідження, аналіз різних компонентів концепції Full Stack JavaScript та розгляд загальних проблем і перспектив розробки на її основі прототипу освітнього вебзастосунку.

Результати дослідження. Останніми роками проблеми якісної освіти набувають усе більшого значення та ваги. Важливим стає вирішення проблем розробки нових методів навчання. Тому в освітній процес починають упроваджуватися нові технології, які дають змогу більш мотивовано підходити до освітнього процесу, щоб набутися відповідних знань і компетенцій.

З кожним роком усе більшого поширення набувають різноманітні освітні системи, які використовують моделі навчання, що орієнтовані на організацію навчання поза школами й університетами, зокрема за допомогою онлайн-освіти (e-освіти, e-learning) й інтернету.

На сьогодні є багато різноманітних освітніх систем, що реалізують e-learning. Розглянемо деякі з них.

Coursera (<https://www.coursera.org/>) є однією з найбільших платформ безкоштовної академічної онлайн-освіти. Тут можна прослухати сотні різноманітних курсів від 62 університетів різних країн світу.

Головна перевага Coursera, як освітньої платформи, полягає в тому, що вона пропонує повноцінні освітні курси, в яких надається навчальний матеріал (не тільки лекції (з додатковим теоретичним навчальним матеріалом), а й тестові завдання, які сприяють більш якісному засвоєнню теоретичного матеріалу).

Одним з недоліків цієї системи є обмеженість (або взагалі відсутність) спілкування з розробниками курсу. Також недоліком є те, що деякі курси не мають практичних занять.

З одного боку, успішність відкритої онлайн-освіти підтверджує прагнення людства до нових знань і технологій їх здобути. З іншого – поширення віртуальних форм викладання виявило багато охочих ділитися своїми знаннями й уміннями з іншими.

Прикладом реалізації вказаної вище тенденції є платформа Udey (<https://www.udemy.com/>), що надає можливість викладачам створювати онлайн-курси з будь-якої тематики. Але така властивість Udey є і її недоліком, тому що майже кожен може розробити власний курс, незалежно від його корисності та якості.

Ще одним прикладом онлайн-освіти є Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/>). Усі відеолекції мають однаковий стиль оформлення матеріалу: на чорному тлі від руки рисують схеми, формули та ключові поняття, а аудіосупроводження пояснює проблему (матеріал), що розглядається.

Крім того, у Khan Academy підтримується можливість генерування практичних завдань (вправ), що направлені на засвоєння конкретних тем онлайн-курсу. Інтерфейс, який підтримується в Khan Academy, є інтерактивним і гейміфікованим.

Khan Academy можуть використовувати не лише особи, що навчаються (студенти, курсанти тощо), для самостійного опрацювання матеріалу, але й викладачі, які бажають доповнити (модифікувати, змінити структуру чи освітній контент тощо) свої навчальні програми чи курси. Але основними користувачами, на яких орієнтована Khan Academy, є учні середніх загальноосвітніх шкіл.

Відеолекції на сайті супроводжуються субтитрами чи аудіорядом різними мовами світу, у тому числі українською.

Аналіз найбільш поширених освітніх систем і платформ дає змогу зробити висновок, що крім переваг, які вони мають, у них є і свої недоліки. Зокрема, таким недоліком є їхня громіздкість (на цих платформах є багато різних курсів, тому знайти потрібний навчальний курс досить складно).

Розробка освітньої програмної системи на основі вебтехнологій є одним з варіантів, який працюватиме на будь-якому пристрої користувача. Вебтехнології ґрунтуються на відповідних мовах програмування, зокрема JavaScript (Кантор, 2023а).

– JavaScript -Node.js є швидким (його бібліотека, створена на Google Chrome V8 JavaScript, забезпечує швидке виконання коду);

- диспетчер пакетів вузлів підтримує понад 50 тис. пакетів, тому будь-які функції, необхідні для програмного забезпечення вебзастосунку, можна реалізувати за допомогою цих пакетів;
- Node.js використовує асинхронне програмування, коли всі бібліотеки API Node.js є неблокувальними, що також підвищує його швидкість.
- Node.js значно скорочує час обробки процесу завантаження аудіо- та відео-файлів (дані не записуються в буфер, а просто виводяться відповідними фрагментами);
- Node.js використовує однопотокову модель із циклом подій, що забезпечує обслуговування набагато більшої кількості запитів, ніж під час використання традиційних серверів, таких як HTTP-сервер Apache (Кантор, 2023b);
- висока масштабованість вебзастосунків, бо сервер Node.js відповідає неблокувальним чином, на відміну від традиційних серверів, які створюють обмежені потоки для обробки запитів.

Ці причини й обумовили поширення платформи Node.js. Продуктивність і стабільність Node.js регулярно поліпшуються, а нові можливості JavaScript інтегруються в Node.js у його нових версіях.

Незважаючи на всі переваги використання в розробці вебзастосунків, Full Stack JavaScript має й декілька недоліків. Зокрема, Node.js не може обробляти складні обчислення, виконувати машинне навчання, бо такі операції можуть блокувати вхідні запити через асинхронний характер моделі програмування. Крім того, Node.js поки не має надійної бібліотечної підтримки.

Express – це фреймворк Node.js, який прискорює та полегшує веброзробку, пропонуючи різні додаткові можливості до основних модульних вузлів.

Express – комбінація компонентів проміжного програмного забезпечення, яке виконується зверху вниз у циклі <запит – відповідь>. Кожний такий компонент має доступ до запиту та об'єкта відповіді, а також функцію активації наступного компонента, які передаються з одного компонента проміжного програмного забезпечення до іншого (Express JS – платформа, 2022).

Компонент проміжного програмного забезпечення приймає на вхід запит, далі виконується його програмний код, потім, як результат, змінюються об'єкти запиту та відповіді й викликається наступна функція, що активізує наступний (черговий) компонент проміжного програмного забезпечення.

Express-застосунок може мати доступ до компонентів проміжного програмного забезпечення таких рівнів, як застосунок, маршрутизатор, обробка помилок, вбудоване та стороннє проміжне програмне забезпечення.

MongoDB – гнучка та масштабована база даних файлів, що складається з набору документів, зберігає дані без обмежень на формат чи структуру (Bradshaw, Brazil and Chodorow, 2020). Дані зберігаються у форматі BSON, який є двійковим JSON (JSON and BSON, n.d.).

MongoDB вбудовує різноманітні піддокументи в головний документ, надаючи посилання на цей документ замість приєднання до колекцій.

MongoDB підтримує різні операції з базою даних, такі як запит щодо документів та їхнього вмісту, вставлення нових документів, редагування та видалення наявних документів (Bradshaw, Brazil and Chodorow, 2020).

Важливою особливістю MongoDB є здатність зберігати динамічні дані. Документи в одній колекції можуть мати різні властивості та пари ключових значень. Це потребує збереження аналогічно структурованих даних, яке є обов'язковим в інших реляційних базах даних. Вказана функція забезпечує гнучкість зберігання несуперечливих даних в одній колекції.

Крім того, збереження всіх даних об'єкта в одному файлі підвищує швидкість роботи бази даних. Це дає змогу уникнути необхідності об'єднання багатьох таблиць для отримання даних з різних рядків і стовпчиків відповідних таблиць бази даних.

MongoDB не потребує схеми даних, але більшість програм для своєї правильної роботи потребує структурованості даних. Mongoose розробляли саме для того, щоб вирішити цю проблему (What is MongoDB?, n.d.). Mongoose забезпечує застосування за допомогою схеми стандартної структури до всіх файлів у колекції. Крім того, можна перевірити дані, що зберігаються у файлах, та дозволити зберігання в базі даних тільки допустимих даних.

Mongoose надає всі ті можливості, що існують в MongoDB, з додаванням функцій побудови запитів і бізнес-логіки даних; може з'єднувати базу даних з сервером і виконувати аналогічні операції читання, запису, оновлення та видалення даних.

LearnEasy – прототип освітнього вебзастосунок, розробленого на основі концепції Full Stack JavaScript.

Адміністратор вебзастосунку може, зокрема:

- надавати авторам права на створення онлайн-курсів;
- надавати описи наявних онлайн-курсів різним категоріям користувачів;
- додавати відеокурси;
- надавати студентам додатковий освітній контент (наприклад, е-підручники, наукові публікації, інструкції користувача щодо роботи з відповідним програмним забезпеченням тощо);
- інші навчальні матеріали (тести, практичні завдання тощо).

Користувач може переглядати курси та запрошувати повну версію освітнього контенту відеокурсу. Розроблений вебзастосунок є основою платформи онлайн-навчання, яка може бути розширена до повноцінного вебзастосунку e-learning (з можливим переходом до надання платних онлайн-курсів).

Для досягнення мети роботи вирішили створити вебзастосунок, який:

- використовує єдиний HTML-документ як оболонку для всіх вебсторінок;
- організує взаємодію з користувачем через HTML, CSS і JavaScript;
- передбачає, що компоненти сторінки (застосунку) динамічно підвантажуються без перезавантаження всієї сторінки (застосунку);
- передбачає можливість зв'язувати дані моделі та подавати, розбивати програму на модулі, підтримувати шаблони, функції для зручної роботи з HTTP-запитами.

Для написання backend використано Node.js, що має, зокрема, низку переваг:

- асинхронність, що не блокує введення/виведення;
- продуктивність;
- можливість написання ізоморфних застосунків, використовуючи один код на frontend та backend.

Як базу даних використано MongoDB, яка забезпечує швидкість роботи та менший обсяг пам'яті.

Для спілкування між клієнтом і сервером використовується REST – стиль архітектури програмного забезпечення, при якому сервер не зберігає стан клієнта, а кожен запит від клієнта до сервера містить вичерпну інформацію про бажану відповідь сервера. Використання REST-методології надає переваги у вигляді простоти, масштабованості, надійності та продуктивності сервісів.

Для опису початкового функціоналу системи складено архітектуру вебзастосунку LearnEasy (рис. 1).

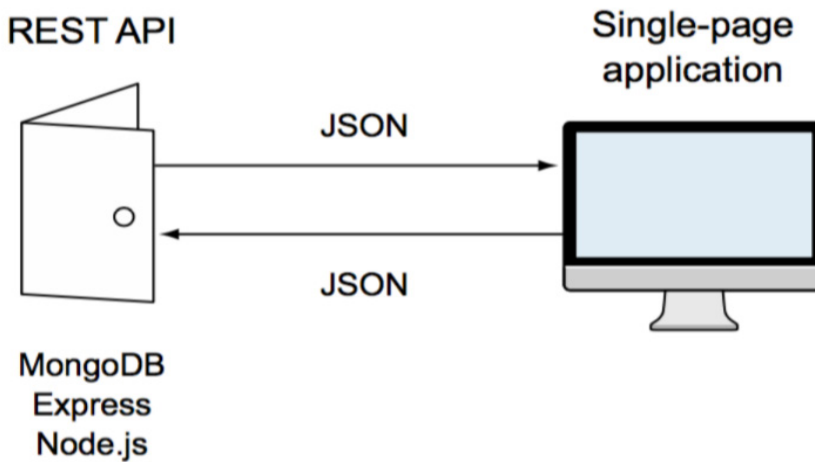


Рис. 1. Архітектура освітнього вебзастосунку LearnEasy

База даних вебзастосунку LearnEasy містить дані, що утворюють інформаційний простір для зберігання та отримання доступу до освітнього контенту вебзастосунку. Структуру файлової системи вебзастосунку LearnEasy показано на рис. 2.

Файл `package.json` містить усі залежності, необхідні для запуску програми.

Файл `app.js` (`~/meanapp/app.js`) містить усі дані про компоненти проміжного програмного забезпечення Express та маршрути API-програми.

Рис. 3 ілюструє початкову сторінку вебзастосунку LearnEasy, на якій представлено меню для переходу до різних сторінок онлайн-курсів, надано можливість використовувати (завантажувати) онлайн-курси, що вільно поширюються в інтернеті.

Рис. 4 ілюструє деталі обраного курсу. Користувач може переглядати курси на початковій сторінці (рис. 3) та натискати посилання, щоб перейти до деталей.

Використовуючи цей інтерфейс, користувачі можуть переглядати відео та запитувати повну версію відеокурсу.

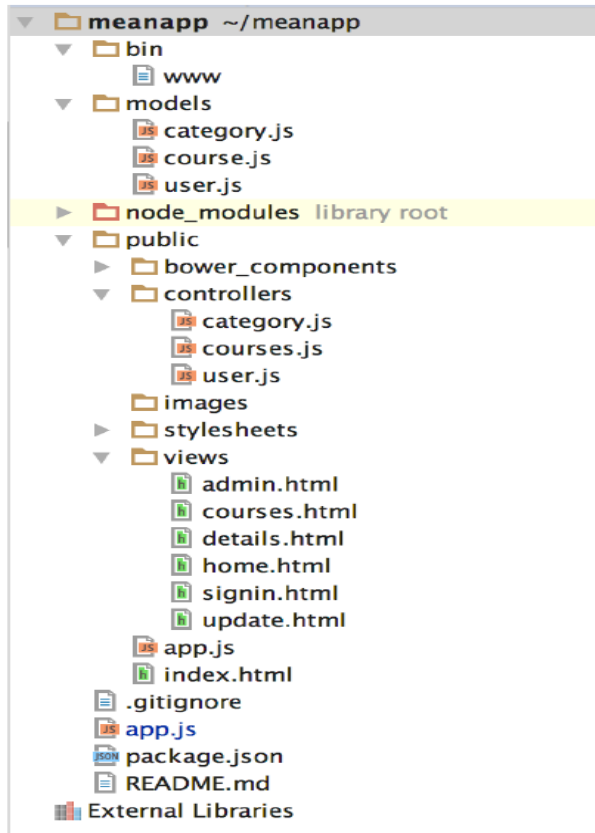


Рис. 2. Структура вебзастосунку LearnEasy

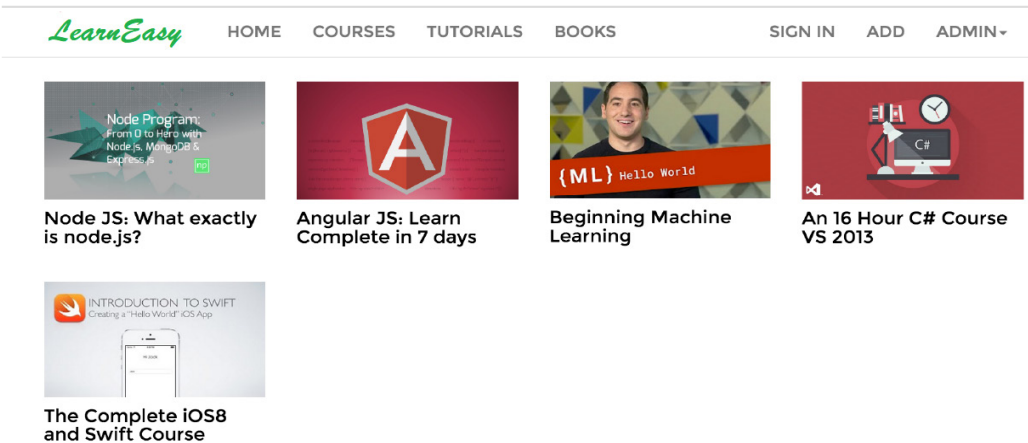
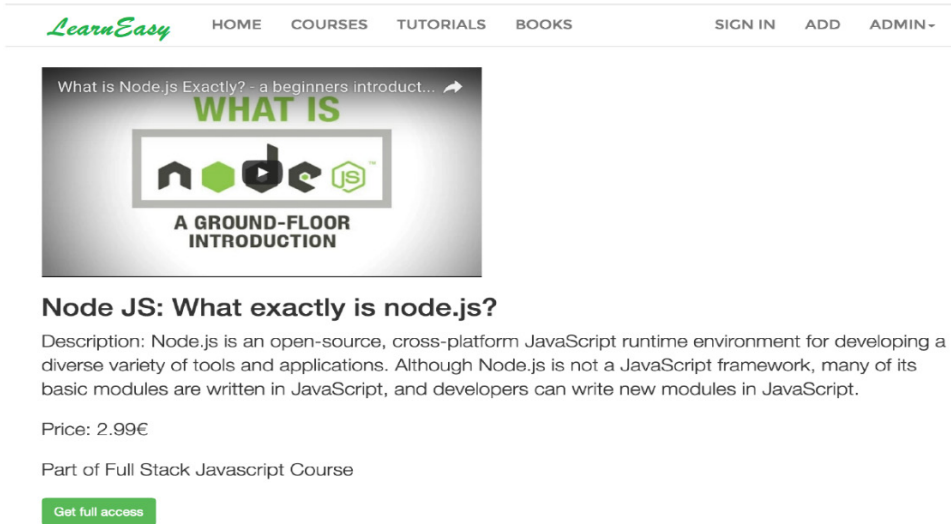


Рис. 3. Початкова сторінка вебзастосунку LearnEasy



LearnEasy HOME COURSES TUTORIALS BOOKS SIGN IN ADD ADMIN-

What is Node.js Exactly? - a beginners introduct... →

WHAT IS

node.js

A GROUND-FLOOR INTRODUCTION

Node JS: What exactly is node.js?

Description: Node.js is an open-source, cross-platform JavaScript runtime environment for developing a diverse variety of tools and applications. Although Node.js is not a JavaScript framework, many of its basic modules are written in JavaScript, and developers can write new modules in JavaScript.

Price: 2.99€

Part of Full Stack Javascript Course

Get full access

Рис. 4. Сторінка деталей обраного користувачем курсу

Висновки. У роботі проаналізовано переваги та недоліки наявних платформ підтримки e-learning. Проведений аналіз обумовив вибір концепції Full Stack JavaScript для розробки сучасних вебзастосунків і, як результат, розробленого на її основі прототипу освітнього вебзастосунку.

Для розробки frontend використовували такі технології, як HTML, CSS і JavaScript. Для розробки backend використовували Node.js разом з Express. Для зберігання даних (як документів) використовували базу даних MongoDB.

Запропонований підхід до розробки прототипу освітнього вебзастосунку продемонстрував можливість такої реалізації кожного компонента Full Stack JavaScript, коли вебзастосунок забезпечує мінімалістичні функції платформи онлайн-навчання, досягаючи при цьому необхідного рівня як освітнього контенту, так і рівня компетенцій, що потенційно можуть отримати користувачі застосунку.

Концепція Full Stack JavaScript забезпечує одне з найкращих рішень для розробки сучасних вебзастосунків, зменшуючи розподіл між frontend і backend та полегшуючи гнучкість розробки. Це дає змогу створювати масштабовані та високопродуктивні освітні вебзастосунки за допомогою однієї мови.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Кантор, І., 2023а. Сучасний підручник з JavaScript. Ч 1. Мова програмування JavaScript. JS, [online] 22 березня. Доступно: <<https://uk.javascript.info>> [Дата звернення 02 квітня 2023].
- Кантор, І., 2023б. Сучасний підручник з JavaScript. Ч. 2. Браузер: документ, події, інтерфейси. JS, [online] 22 березня. Доступно: <<https://uk.javascript.info>> [Дата звернення 02 квітня 2023].

- Розробка вебсайтів technologies: NODE.JS, б.д. *Brander*. [online] Доступно: <<https://brander.ua/technologies/nodejs>> [Дата звернення 24 лютого 2023].
- Фрімен, Е. та Робсон, Е., 2022. *Head First. Програмування на JavaScript*. Харків: Фабула.
- Abdullah, H.M. and Zeki, A.M., 2014. Frontend and Backend Web Technologies in Social Networking Sites: Facebook as an Example. In: *3rd International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies*. Amman, Jordan, 29-30 December 2014. Amm: IEEE, [e-journal] pp. 85-89. <https://doi.org/10.1109/ACSAT.2014.22>
- Bradshaw, S., Brazil, E. and Chodorow, K., 2020. *MongoDB: The Definitive Guide*. 3th ed. [e-book] USA: O'Reilly Media. Available at: <<https://www.oreilly.com/library/view/mongodb-the-definitive/9781491954454/>> [Accessed 12 February 2023].
- Coursera*, n.d. [online] Available at: <<https://www.coursera.org/>> [Accessed 01 March 2023].
- Crute, A. and Johnson, F., 2016. *Coding HTML CSS JavaScript Made Easy: Web, Apps and Desktop*. Flame Tree Illustrated.
- Dev, 2020. Web applications: what are they and how can they help you grow your business? *Kissdigital*, [online] 2 November. Available at: <<https://kissdigital.com/blog/what-are-web-applications>> [Accessed 02 March 2023].
- Dynatrace support lifecycle for Red Hat OpenShift Full-Stack Monitoring, n.d. *Dynatrace*. [online] Available at: <<https://www.dynatrace.com/support/help/technology-support/dynatrace-support-model-for-openshift>> [Accessed 01 March 2023].
- Express JS – платформа для створення сторінок, 2022. *Глянecь тм*, [блог] 14 жовтня. Доступно: <<https://glyanec.net/ua/blog/express-js-platforma-dlya-stvorennya-storinok>> [Дата звернення 24 лютого 2023].
- Herron, D., 2020. *Node.js Web Development: Server-side web development made easy with Node 14 using practical examples*. 5th ed. London: Packt Publishing.
- JSON and BSON, n.d. *MongoDB*. [online] Доступно: <<https://www.mongodb.com/json-and-bson>> [Accessed 14 February 2023].
- Khan Academy*, n.d. [online] Available at: <<https://www.khanacademy.org/>> [Accessed 03 March 2023].
- Meloni, J.C., 2012. *Sams Teach Yourself HTML, CSS, and JavaScript All in One*. [online] USA: SAMS. Available at: <<https://www.doc-developpement-durable.org/file/Projets-informatiques/cours-&-manuels-informatiques/htm-html-xml-ccs/Sams%20Teach%20Yourself%20HTML,%20CSS,%20and%20JavaScript%20All%20in%20One.pdf>> [Accessed 19 February 2023].
- Nourie, D., 2006. Java Technologies for Web Applications. *Oracle*, [online] November. Available at: <<http://www.oracle.com/technetwork/articles/java/webapps-1-138794.html>> [Accessed 01 March 2023].
- Poulter, A.J., Johnston, S.J. and Cox, S.J., 2015. Using the MEAN Stack to Implement a RESTful Service for an Internet of Things Application. In: *2015 IEEE 2nd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*. Milan, Italy, 14-16 December 2015. Milan: IEEE, [e-journal] pp.280-285. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2015.7389066>
- Powell, T.A., 2010. *HTML & CSS: The Complete Reference*. 5th ed. [e-book] New York: The McGraw-Hill Companies. Available at: <<https://www.dcphevp.org/E-Content/BCA/BCA-II/Web%20Technology/the-complete-reference-html-css-fifth-edition.pdf>> [Accessed 22 February 2023].
- Udemy, n.d. [online] Available at: <<https://www.udemy.com/>> [Accessed 03 March 2023].
- Vettor, R., Warren, G., Yoshioka, H., Schonning, N., Pine, D., Cheung, P., Naidile, P-N., Liu, A., Resolved817, Coulter, D. and Veloso, M., 2023. Relational vs. NoSQL data, 2023. In: M. Wenzel and D. Pine, eds. *Architecting Cloud Native .NET Applications for Azure*. [e-book] Redmond:

Microsoft Developer Division. Available at: <<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/cloud-native/relational-vs-nosql-data>> [Accessed 02 March 2023].

What is MongoDB?, n.d. *IBM Cloud*. [online] Available at: <<https://www.ibm.com/topics/mongodb>> [Accessed 12 February 2023].

REFERENCES

Abdullah, H.M. and Zeki, A.M., 2014. Frontend and Backend Web Technologies in Social Networking Sites: Facebook as an Example. In: *3rd International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies*. Amman, Jordan, 29-30 December 2014. Amm: IEEE, [e-journal] pp.85-89. <https://doi.org/10.1109/ACSAT.2014.22>

Bradshaw, S., Brazil, E. and Chodorow, K., 2020. *MongoDB: The Definitive Guide*. 3th ed. [e-book] USA: O'Reilly Media. Available at: <<https://www.oreilly.com/library/view/mongodb-the-definitive/9781491954454/>> [Accessed 12 February 2023].

Coursera, n.d. [online] Available at: <<https://www.coursera.org/>> [Accessed 01 March 2023].

Crute, A. and Johnson, F., 2016. *Coding HTML CSS JavaScript Made Easy: Web, Apps and Desktop*. London: Flame Tree Illustrated.

Dev, 2020. Web applications: what are they and how can they help you grow your business? *Kissdigital*, [online] 2 November. Available at: <<https://kissdigital.com/blog/what-are-web-applications>> [Accessed 02 March 2023].

Dynatrace support lifecycle for Red Hat OpenShift Full-Stack Monitoring, n.d. *Dynatrace*. [online] Available at: <<https://www.dynatrace.com/support/help/technology-support/dynatrace-support-model-for-openshift>> [Accessed 01 March 2023].

Express JS – платформа для створення сторінок [Express JS is a platform for creating pages], 2022. *Hlianets tm*, [blog] 14 October. Available at: <<https://glyanec.net/ua/blog/express-js-platforma-dlya-stvorennya-storinok>> [Accessed 24 February 2023].

Frimen, E. and Robson, E., 2022. *Head First. Програмування на JavaScript* [Head First. JavaScript programming]. Kharkiv: Fabula.

Herron, D., 2020. *Node.js Web Development: Server-side web development made easy with Node 14 using practical examples*. 5th ed. London: Packt Publishing.

JSON and BSON, n.d. *MongoDB*. [online] Доступно: <<https://www.mongodb.com/json-and-bson>> [Accessed 14 February 2023].

Kantor, I., 2023a. Suchasnyi pidruchnyk z JavaScript. Ch 1. Mova programuvannia JavaScript [Modern JavaScript tutorial. Ch 1. JavaScript programming language]. *JS*, [online] 22 March. Available at: <<https://uk.javascript.info>> [Accessed 02 April 2023].

Kantor, I., 2023b. Suchasnyi pidruchnyk z JavaScript. Ch. 2. Brauzer: dokument, podii, interfeisy [Modern JavaScript tutorial. Part 2. Browser: document, events, interfaces]. *JS*, [online] 22 March. Available at: <<https://uk.javascript.info>> [Accessed 02 April 2023].

Khan Academy, n.d. [online] Available at: <<https://www.khanacademy.org/>> [Accessed 03 March 2023].

Meloni, J.C., 2012. *Sams Teach Yourself HTML, CSS, and JavaScript All in One*. [online] USA: SAMS. Available at: <<https://www.doc-developpement-durable.org/file/Projets-informatiques/cours-&-manuels-informatiques/htm-html-xml-ccs/Sams%20Teach%20Yourself%20HTML,%20CSS,%20and%20JavaScript%20All%20in%20One.pdf>> [Accessed 19 February 2023].

- Nourie, D., 2006. *Java Technologies for Web Applications*. Oracle, [online] November. Available at: <<http://www.oracle.com/technetwork/articles/java/webapps-1-138794.html>> [Accessed 01 March 2023].
- Poulter, A.J., Johnston, S.J. and Cox, S.J., 2015. Using the MEAN Stack to Implement a RESTful Service for an Internet of Things Application. In: *2015 IEEE 2nd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*. Milan, Italy, 14-16 December 2015. Milan: IEEE, [e-journal] pp.280-285. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2015.7389066>
- Powell, T.A., 2010. *HTML & CSS: The Complete Reference*. 5th ed. [e-book] New York: The McGraw-Hill Companies. Available at: <<https://www.dcpvhpm.org/E-Content/BCA/BCA-II/Web%20Technology/the-complete-reference-html-css-fifth-edition.pdf>> [Accessed 22 February 2023].
- Rozrobka vebseitiv technologies: NODE.JS [Website development technologies: NODE.JS], n.d. *Brander*. [online] Available at: <<https://brander.ua/technologies/nodejs>> [Accessed 24 February 2023].
- Udemy, n.d. [online] Available at: <<https://www.udemy.com/>> [Accessed 03 March 2023].
- Vettor, R., Warren, G., Yoshioka, H., Schonning, N., Pine, D., Cheung, P., Naidile, P-N., Liu, A., Resolved817, Coulter, D. and Veloso, M., 2023. Relational vs. NoSQL data, 2023. In: M. Wenzel and D. Pine, eds. *Architecting Cloud Native .NET Applications for Azure*. [e-book] Redmond: Microsoft Developer Division. Available at: <<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/cloud-native/relational-vs-nosql-data>> [Accessed 02 March 2023].
- What is MongoDB?, n.d. *IBM Cloud*. [online] Available at: <<https://www.ibm.com/topics/mongodb>> [Accessed 12 February 2023].

UDC 004.777:37.018.43

Oleksandr Tkachenko,

PhD in Physics and Mathematics,

Associate Professor of the Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technology,

Kyiv, Ukraine

aatokg@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-6911-2770>

Vitalii Bondar,

Master's Student, Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technology,

Kyiv, Ukraine

bvitaly97@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-5173-0810>

SOME ASPECTS OF USING NODE.JS AND MONGODB IN CREATING EDUCATIONAL WEB APPLICATIONS

The purpose of the article is to study and analyze various components of the Full Stack JavaScript concept and to consider common problems and prospects for developing a prototype educational web application based on it.

The research methods are the main methodological approaches and technological tools for the development of intelligent learning systems with elements of gamification based on the use of an appropriate multi-level ontological model. These methods include, in particular: systemic and comparative analyses to identify the features of creating scalable and high-performance web applications; the method of expert evaluation, which involves analyzing literature and information resources, conducting interviews and surveys of experts, as well as the processes of developing and testing scalable and high-performance web applications.

The scientific novelty of the research is the analysis of modern technologies for the development of online educational process support platforms, the results of which can be used in the preparation of their e-learning support software product, which is a user's assistant in the process of studying the relevant educational content, and may even become an independent unit – an online course.

Conclusions. The paper investigates the existing views on the modern approach to the development of high-performance websites using the main components of the Full Stack JavaScript concept: Node.js, Express and MongoDB. The strengths and weaknesses of well-known e-learning support platforms are analyzed. This analysis led to the choice of the Full Stack JavaScript concept for the development of modern web applications. We used technologies such as HTML, CSS, and JavaScript for front-end development. For backend development, we used Node.js together with Express. The MongoDB database was used to store data (as documents).

The proposed approach to developing a prototype of an educational web application has demonstrated the possibility of such an implementation of each component of Full Stack JavaScript when the web application provides minimalistic functions of an online learning platform, achieving the required level of both educational content and the level of competencies that users of the application can potentially obtain. The Full Stack JavaScript concept provides one of the best solutions for developing modern web applications, reducing the separation between frontend and backend and facilitating development flexibility. This allows you to create scalable and high-performance educational web applications using a single language.

Considering the results of this analysis, a decision has been made to develop a prototype of an educational web application based on the Full Stack JavaScript concept that would provide minimalistic functions of an online learning platform.

Keywords: e-learning; web application; educational web application; online course; JavaScript; Node.js; Express; MongoDB.

04.04.2023

УДК 004.89:[37.091.33-027.22:793.7]:37.018.43

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283966

Костянтин Ткаченко,*кандидат економічних наук,**доцент кафедри інформаційних технологій,**Державний університет інфраструктури та технологій,**Київ, Україна**tkachenko.kostyantyn@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>***Ігор Царенок,***магістрант кафедри інформаційних технологій,**Державний університет інфраструктури та технологій,**Київ, Україна**tsarenok.igor@gmail.com**<https://orcid.org/0009-0003-7729-9880>*

K-SYNAPSE – ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА НАВЧАЛЬНА СИСТЕМА З ЕЛЕМЕНТАМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ

Метою статті є розв'язання проблеми здобуття експертних знань щодо предметної галузі онлайн-курсу, формування бази знань, що містить освітній контент (елементи навчального матеріалу з обраної дисципліни, питання тестів), та ігрових компонентів для організації процесів навчання з елементами гейміфікації в авторській інтелектуальній навчальній системі K-Synapse.

Методами дослідження є основні методологічні підходи й технологічні засоби для розробки інтелектуальних навчальних систем з елементами гейміфікації на основі використання відповідної багаторівневої онтологічної моделі. Такими методами, зокрема, є: системний і порівняльний аналізи для виявлення особливостей інформаційних навчальних систем з елементами інтелектуалізації та гейміфікації, метод експертних оцінок, який передбачає аналіз літературних джерел та інформаційних ресурсів, проведення інтерв'ю і опитування експертів з педагогічної, психологічної та інформаційно-технологічної галузі, а також процес розробки та тестування інтелектуальної системи.

Науковою новизною дослідження є розробка системи здобуття експертних знань для інтелектуальної системи K-Synapse, що поєднує в собі формування бази експертних знань та ігрових компонентів з елементами інтелектуального діалогу для різних вікових категорій і самоосвіти. Цю розробку можна застосовувати у сфері онлайн-освіти та розвитку когнітивних навичок з використанням ігрової форми.

Висновки. Розробка системи здобуття експертних знань для інтелектуальної системи K-Synapse є важливим етапом у розвитку освіти та самоосвіти з використанням інноваційних технологій. Підготування бази експертних знань та ігрових компонентів з елементами інтелектуального діалогу для різних вікових категорій дасть змогу збільшити ефективність процесу навчання та підвищити мотивацію студентів до самостійної освіти.

Система K-Synapse є інтелектуальною системою навчання з елементами гейміфікації та інтелектуальним діалогом. Ця система забезпечує, зокрема, підтримку широкого спектра тем, знання (компетенції, навички чи вміння) яких студент може під час навчання (в процесі гри) здобути; широкого спектра тем і рівнів тестових запитів; допомагає студентові, надаючи відповідні поради, підказки, пояснення складних чи незрозумілих тем (питань); здійснює моніторинг процесу навчання та контролює результати; підвищує рівень мотивації студента вчитися через прагнення досягти кращих результатів, які вже мали інші студенти (це відбувається в цікавій ігровій манері, психологічно не напружуючи студента).

Успішне впровадження інтелектуальної системи навчання K-Synapse надасть навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості, сприятиме підвищенню якості освітнього процесу, а також інтеграції цієї системи до багатьох сучасних інформаційних навчальних систем. Отже, розробка такої системи може мати великий потенціал щодо покращення якості освіти та підвищення рівня компетентності студентів.

Ключові слова: гейміфікація; інтелектуальний діалог; інформаційна система; інтелектуальна система; експертні знання; освітній контент.

Вступ. Постійний розвиток сучасних технологій (як інформаційних, так і освітніх) та зміна підходів до процесів навчання обумовлюють появу нових методів навчання, одним з яких є гейміфікація (Шапіро, б.д.).

Гейміфікація процесів навчання полягає у використанні ігрових елементів для стимулювання мотивації та залучення (заохочення) до навчання студентів, учнів, курсантів тощо.

Ефективність використання гейміфікації в освітньому процесі залежить від відповідних експертних знань щодо освітнього контенту й ігрових компонентів, які відповідають різним віковим категоріям користувачів і рівням складності освітнього контенту.

Використання ігрових технологій у процесі підготовки майбутніх фахівців (для подальшої професійної діяльності в різних сферах економіки, науки, освіти, транспорту тощо) в умовах дистанційного навчання (е-освіти, e-learning (Basic principles, n.d.)) сприятиме, зокрема, формуванню таких важливих у їхній майбутній професійній діяльності компетенцій (навичок, умінь), як:

- спілкування (формальне та неформальне);
- ефективна взаємодія (як одне з одним, так і з відповідним апаратним чи програмним забезпеченням);
- прояв прихованих особистісних якостей;
- орієнтація в конфліктних ситуаціях і правильне їх вирішення;
- пошук, отримання та обробка необхідної інформації (як загального характеру, так і притаманної вузькоспеціалізованим сферам діяльності);
- раціональний розподіл часу;
- креативне ухвалення рішень у різноманітних ситуаціях;
- практичне оцінювання наслідків своїх рішень;
- передбачення можливих ризиків і запобігання (усунення, зменшення тощо) негативних наслідків.

Отже, розробка інформаційних систем, що використовують гейміфікацію в освіті, є актуальною проблемою, яка потребує всебічного вирішення.

На сьогодні відбувається зміщення підходів у навчанні студентів у бік все більш візуалізованої культури та вимушеного переходу до дистанційного навчання (Академія Хана, 2012; Ліпчевська, 2021; Namari and Koivisto, 2013). Усе це має неминуче призвести до модифікації наявних методик викладання, зокрема, через доповнення процесів надання освітнього контенту більшою кількістю візуальних засобів, таких як відеоконференції, презентації, потокове відео, використання онлайн-тренажерів тощо.

Згодом можна очікувати широкого застосування відповідних ігрових видів діяльності та методів імітації, які принесуть нововведення в професійну робочу обстановку на заняттях у процесі підготовки майбутніх фахівців.

Ігровий підхід до процесу навчання:

- надає навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості;
- розбудовує та поширює придбаний практичний досвід, теоретичні знання, практичні навички, уміння та компетенції;
- забезпечує зосередженість, активізацію навчальних дій.

У ході реалізації гри завжди відбувається взаємодія сторін, які беруть у ній участь.

Грати – це означає конкурувати, вступати в контакт з іншими, адже відомо, що в умовах дистанційного навчання студенти часто перебувають під впливом факторів, які відволікають (Huotari and Namari, 2012).

Ці контакти реалізуються через діалог між учасниками гри, відповідно створюються умови для професійного й творчого самовираження. Використання імітаційних типів гри в освітньому процесі стимулює розумову діяльність студентів, впливає на творче засвоєння предметних знань, умінь і навичок, сприяє розвитку організаторських здібностей.

Крім того, ігрові технології підтримують високий рівень активності, особливо в умовах дистанційного навчання, що підсилюється почуттями, які виникають у результаті прояву інтелектуальних і професійних якостей студентів.

Ігрові технології в процесі підготовки майбутніх фахівців формують важливі професійні вміння і навички, активізують творчі здібності студентів. Важливою залишається керівна роль викладача, який уміє оцінити пізнавальний інтерес, навчальні можливості, готовність студентів і, відповідно, розподілити ролі, а також сформулювати завдання.

У цій статті розглянуто вирішення проблеми отримання експертних знань в інтелектуальній системі K-Synapse, яка передбачає навчання з елементами гейміфікації. Це сприятиме формуванню бази експертних знань та ігрових компонентів для використання в процесі навчання користувачів різних вікових категорій, їхньої самоосвіти.

Мета роботи полягає у вирішенні проблеми отримання експертних знань щодо предметної галузі онлайн-курсу, формуванні освітнього контенту й ігрових компонентів для організації процесів навчання з елементами гейміфікації.

Результати дослідження. Дистанційне навчання – сукупність інформаційних технологій і методики викладання, які передбачають здобуття знань без фізичної присутності здобувачів у закладі освіти (Knott, n.d.).

Однією з характеристик дистанційного навчання є використання синхронного режиму, за якого особи, що навчаються, працюють разом з педагогічним персоналом закладу, використовуючи засоби й технічні рішення зв'язку в реальному часі, дотримуючись установленого закладом освіти розкладу занять.

Дистанційна освіта має як переваги, так і недоліки. До переваг можна, зокрема, зарахувати:

- надання можливості використовувати інтерактивні технології (як навчання, так і предметної галузі, що вивчається);
- вирішення проблем, що пов'язані з віддаленістю знаходження особи, яка навчається, від свого закладу освіти;
- вирішення проблем, що пов'язані з транспортом, запізненнями студентів на заняття (наприклад, через затори у місті тощо);
- надає можливості залучати до освітнього процесу фізично віддалених експертів, фахівців чи заміни викладачів;
- дає змогу краще використовувати принцип наочності освітнього контенту.

До недоліків дистанційної освіти можна, зокрема, зарахувати:

- необхідність наявності надійного технічного оснащення (наявність відповідних гаджетів, інтернету, персональних комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням тощо);
- необхідність переформатування окремих підходів (оновлення наявних, вилучення застарілих, додавання нових, більш сучасних);
- необхідність осучаснення (покращення, заміни, оновлення тощо) методичного забезпечення;
- необхідність підготовки викладачів до роботи в нових умовах з метою опанування нових знань і навичок, зокрема педагогічних методів та підходів, відповідних інформаційно-технологічних засобів підтримки дистанційного навчання;
- необхідність підготовки викладачів до роботи в дистанційному режимі за умов недостатньої чи відсутньої візуальної, емоційної та психологічної комунікації з учасниками освітнього процесу.

Згідно з опитуванням «Що вас вразило в дистанційному навчанні як викладача?» (рис. 1) (Survey on online, 2020) основними рисами дистанційного навчання, зокрема, є:

- інтерактивна взаємодія всіх учасників процесу навчання у відповідний виділений час;
- надання часу для самостійного опрацювання матеріалу;
- консультаційний супровід студента під час процесу навчання з боку викладача.

У період інформатизації всіх сфер життєдіяльності людини, наявності відповідного глобального інформаційного простору, у час, коли знання стають ключовим фактором успіху, вирішення проблем розробки ефективних інформаційних навчальних систем (систем навчання та самоосвіти) є надзвичайно актуальним і важливим.

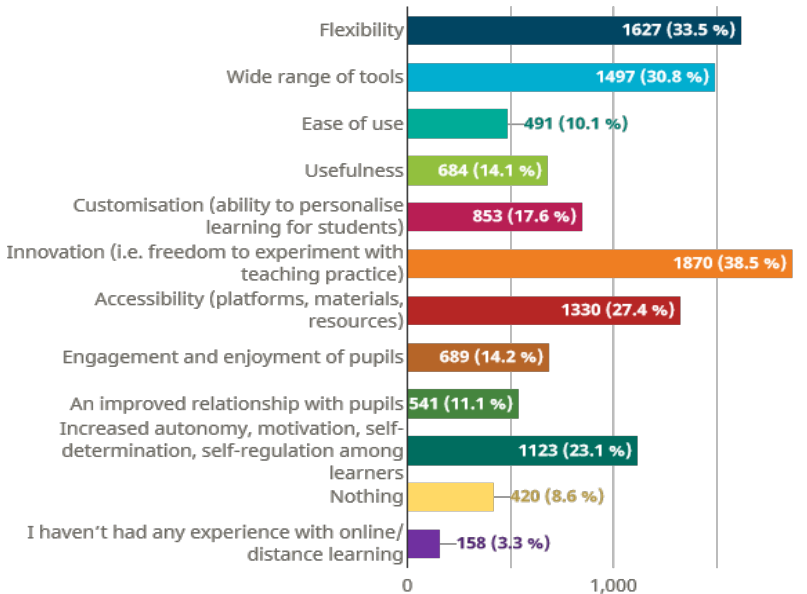


Рис. 1. Результати опитування (Survey on online, 2020)

Використання інноваційних технологій, таких як гейміфікація та інтелектуальні діалоги, може значно поліпшити якість навчання залежно від потреб та забезпечити доступність для різних вікових категорій користувачів.

Ефективне функціонування таких інформаційних навчальних систем з елементами інтелектуалізації та гейміфікації потребує наявності якісного освітнього контенту й ігрових компонентів.

Головним завданням, що необхідно розв'язати для досягнення поставленої мети, є створення системи, що буде забезпечувати, зокрема:

- формування бази експертних знань, здобутих з різних джерел (експертів з предметних галузей, стейкхолдерів, психологів, методистів, викладачів з великим педагогічним досвідом, осіб, що навчаються, наукової літератури тощо);
- формування бази компонентів гейміфікації (з урахуванням рекомендацій психологів, побажаннями осіб, що навчаються, тощо);
- індивідуалізацію надання освітнього контенту студентам (з урахуванням їх попередніх рівнів знань, умінь, психологічного профілю тощо);
- індивідуалізацію надання підсумкових тестів (відповідно до результатів проміжного тестування);
- оцінювання результатів проходження тесту для створення рекомендацій, які надають відповідному респонденту (студенту, учню тощо);
- розробку ефективного механізму формування освітнього контенту та його подальшої обробки;
- організацію, класифікацію та структурування зібраної інформації з метою подальшого їхнього використання в інтелектуальній навчальній системі;

- створення підсистеми оцінювання якості знань, здобутих студентами;
- створення підсистеми відображення ігрових компонентів, які підтримують освітній контент відповідного онлайн-курсу.

У режимі е-освіти викладач має можливість широко використовувати інформаційно-комунікативні, інтерактивні технології навчання, у тому числі й такі, що застосовують ігрові методи навчання. Такий підхід сприяє підтримці викладання навчальної дисципліни, забезпечуючи закріплення та збільшення здобутих студентами знань.

На сьогодні є багато різноманітних навчальних сервісів, платформ і порталів, серед яких найбільш поширеними є, наприклад, Google Classroom (Classroom Management Tools, n.d.), Microsoft Teams (Microsoft Corporation, n.d.), Kahoot (Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!, 2023), Genial.ly (Genially, the Platform for Interactive Animated Content, n.d.), Duolingo (Learn a Language for Free), Zoom (One platform to connect | Zoom, n.d.).

Використання механізмів гейміфікації в процесах навчання сприятиме розв'язанню цілої низки проблем (наприклад, можливого зниження мотивації студентів учитися, неможливості чітко зрозуміти власний прогрес і результати своєї діяльності).

Аналізуючи результати опитування «Що найбільше допоможе вчителям підтримувати онлайн-навчання?» (рис. 2), можна побачити, що з восьми варіантів відповідей найчастіше обирали таку відповідь, як «більше безкоштовних ресурсів та інструментів» (45 % респондентів), тобто в цій сфері не вистачає системи, яка допомагала б викладачам (Survey on online, 2020). Варіант «вебсайти зі списками корисних ресурсів» (29 %) свідчить про те, що студентам не вистачає конкретики щодо того контенту, який їм потрібно буде вивчати (Survey on online, 2020).

Інтелектуальна система K-Synapse вирішує вказані вище дві проблеми.

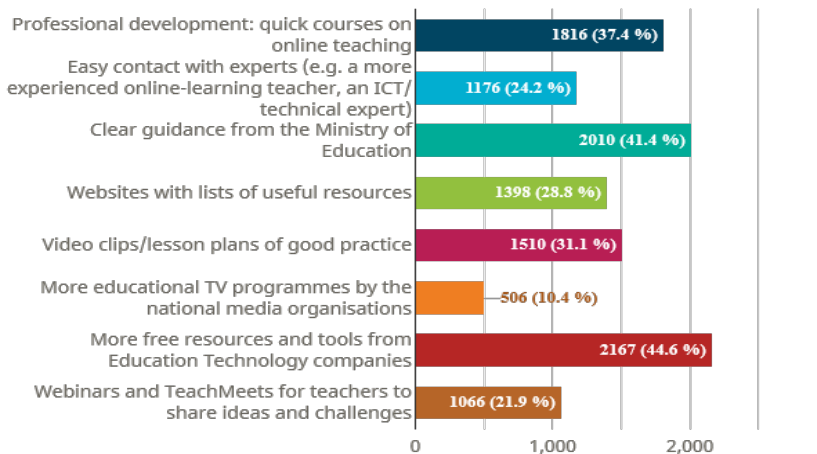


Рис. 2. Результати опитування (Survey on online, 2020)

Під час опитування, результати якого наведені на рис. 2, часто згадувалися різні типи професійного розвитку, зокрема онлайн-курси швидкого навчання (37 %), вебінари та викладацькі збори, щоб поділитися ідеями (22 %), відеокліпи / плани занять з демонстрацією передових практик (31 %) і легкий контакт з експертами, які мають багатий досвід в організації, управлінні та підтримці онлайн-навчання (24 %).

В інтелектуальній системі K-Synapse ігрові компоненти розроблені за допомогою Unity (Unity Real-Time Development Platform, n.d.), яка є багатоплатформним інструментом для розробки відеоігор і застосунків.

Розробники ігрових компонентів можуть створювати програми, які працюють у дво- та тривимірній графіці. Такі застосунки студенти можуть завантажувати на свої телефони та на персональні комп'ютери.

Інтелектуальна система K-Synapse передбачає використання захопливої інтерактивної гри-вікторини. Система розроблена для допомоги особам, що навчаються (студентам і учням будь-якого віку), щоб підвищувати рівень своїх знань весело. Завдяки широкому діапазону навчальних тем гра надає користувачам корисний досвід навчання та допомагає цікаво вивчити необхідний матеріал.

Опишемо властивості, що притаманні системі K-Synapse:

1. Наявність багатьох предметних галузей навчання (включаючи, зокрема, мови програмування, комп'ютерні науки, історію програмування). Гравець (студент) може обирати з множини цих галузей ті, які йому потрібні чи цікаві.

2. Можливість вибору студентом рівня і теми тестів.

3. Наявність підсистеми порад і підказок. Функцією порад можна скористатися в кінці гри для підвищення рівня знань, умінь і навичок. Підказками від героя можна скористатися впродовж гри, якщо студент не може просуватися далі в навчальній грі.

4. Наявність підсистеми детальних пояснень. Студентові надаються докладні пояснення в кінці гри на кожне запитання тесту з неправильною відповіддю. Ці пояснення розроблені таким чином, щоб допомагати зрозуміти структуру, зміст і семантику відповідей.

5. Наявність підсистеми відстеження прогресу навчання. Студент може відстежувати свій прогрес; спостерігати, наскільки з часом він покращує свої результати.

6. Наявність інструментарію викладача. Викладач може використовувати інтелектуальну систему для моніторингу прогресу студентів і контролювати результати навчання.

Опишемо користувальницький маршрут просування студента під час навчання в інтелектуальній системі K-Synapse з використанням елементів гейміфікації у вигляді гри-вікторини. Основні кроки в процесі навчання:

1. Студент відкриває гру-вікторину й екран головного меню, де він може почати нову гру, переглянути найкращі результати або вийти з гри (рис. 3).

2. Якщо студент обирає тему навчання (гри), то відкривається екран авторизації, де відображаються такі поля, як «Ім'я» та «Пошта», що слід заповнити (рис. 4).

3. Якщо студент авторизувався, то йому надається перше запитання, а також варіанти відповіді. Таймер починає відлік часу від попередньо встановленого ліміту часу (рис. 5).

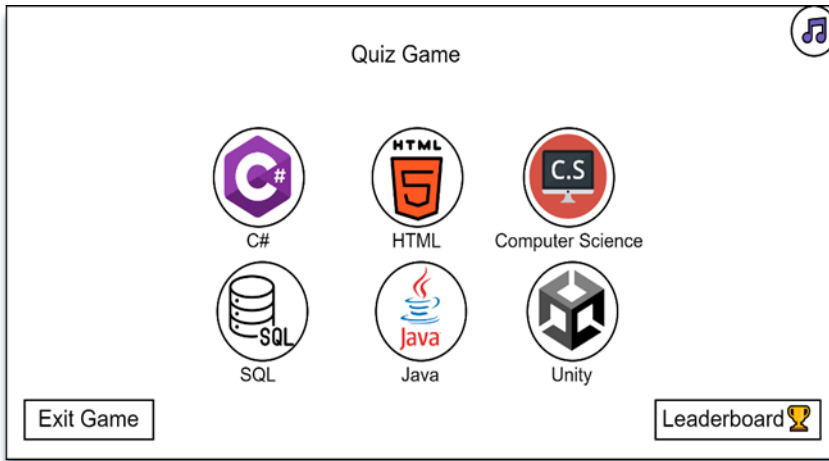


Рис. 3. Головне меню K-Synapse

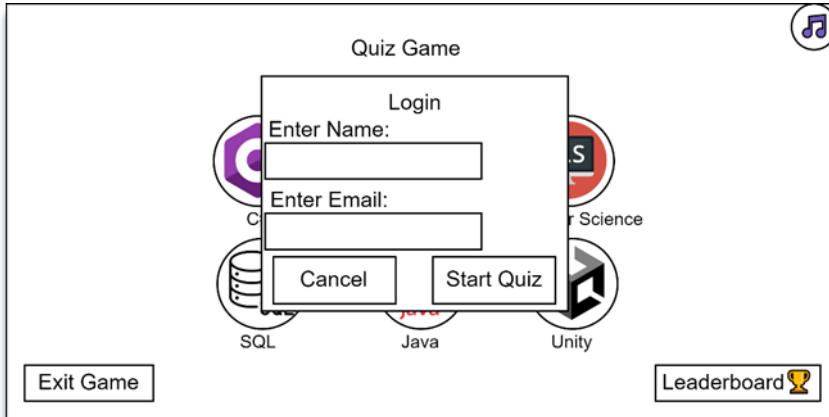


Рис. 4. Вікно авторизації K-Synapse

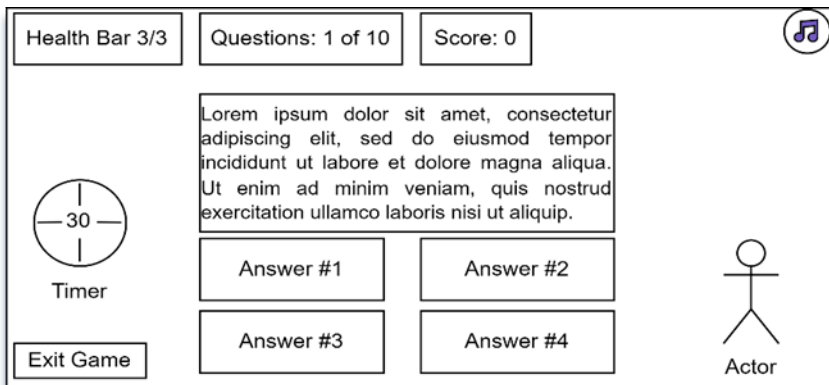


Рис. 5. Старт гри K-Synapse

4. Студент вибирає відповідь, натиснувши на один з варіантів. Якщо відповідь правильна, гравець переходить до наступного запитання. Якщо відповідь неправильна, студенту надається пояснення до запитання у вигляді діалогового вікна над головним героєм (рис. 6).

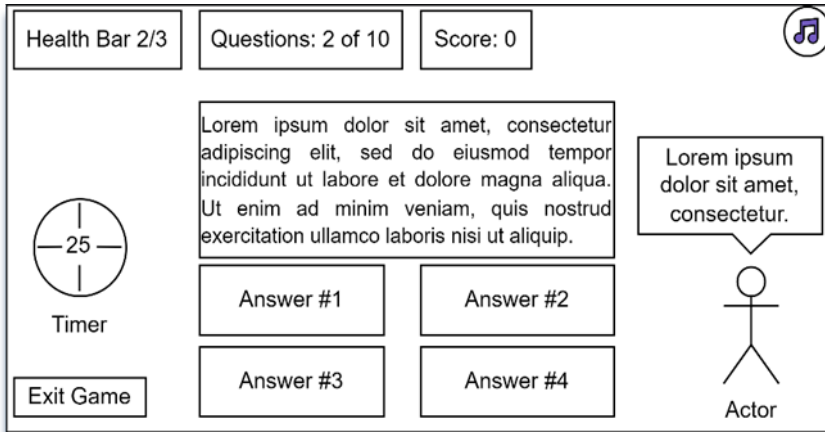


Рис. 6. Порада від гри після неправильної відповіді

5. У процесі гри студентові надаються всі запитання вікторини, таймер веде зворотний відлік, а студент робить вибір й отримує відгук від системи на свої відповіді щодо кожного запитання (рис. 7).

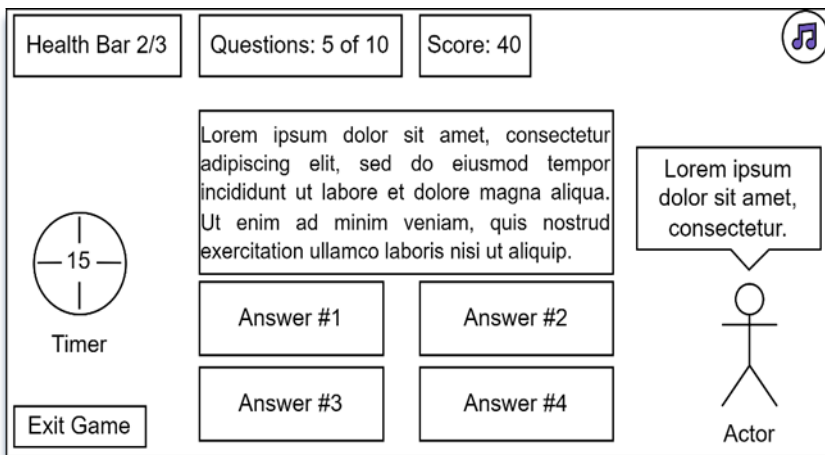


Рис. 7. Гра в процесі

6. Після останнього запитання студент отримує статистику навчання: свій остаточний результат, найкращий результат, кількість правильних (коректних) і неправильних відповідей.

Система надає студентові можливість переглянути поради щодо неправильних відповідей і найкращого результату або зіграти знову (рис. 8).

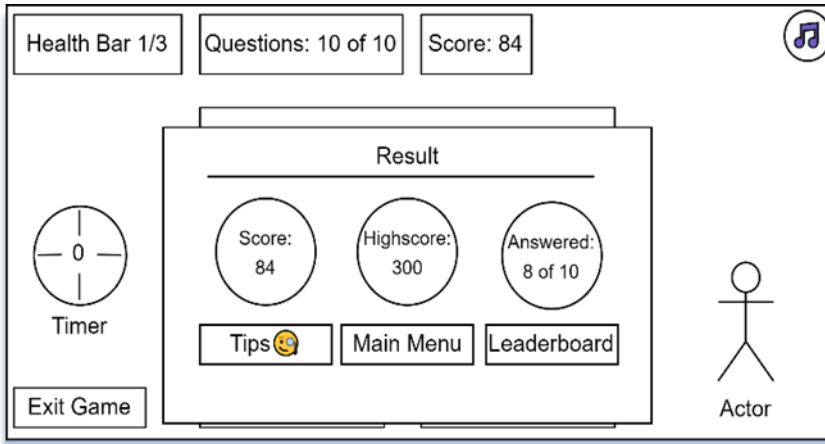


Рис. 8. Статистика після завершення гри

7. Якщо студент має бажання переглянути поради щодо навчання, їх буде продемонстровано у вигляді списку на екрані. Це поради студентів, які навчалися за допомогою цієї гри раніше (рис. 9).

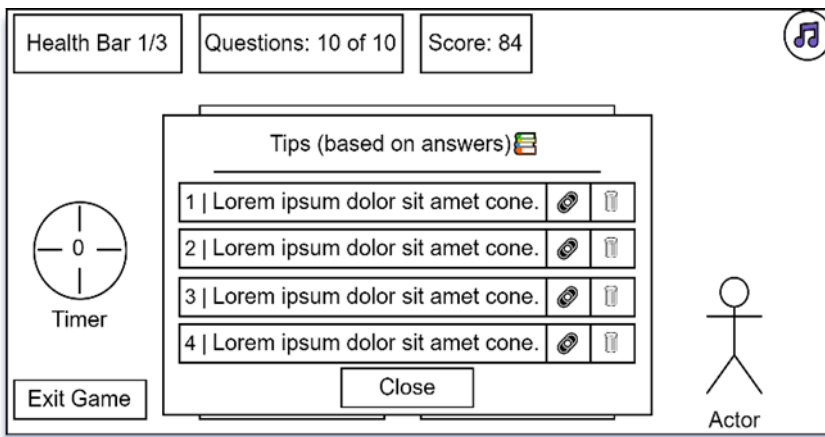


Рис. 9. Список порад на основі завершеної гри

8. Якщо студент має бажання переглянути найкращі результати навчання, на екрані буде продемонстровано всі найкращі результати, які мали студенти, що навчалися за допомогою цієї гри раніше (рис. 10).

9. Якщо студент вирішує зіграти знову, то навчання з тієї ж теми починається вже з новим набором питань і новим таймером (рис. 5).

На рис. 11 показано діаграму класів системи K-Synapse, які розглянемо детальніше.

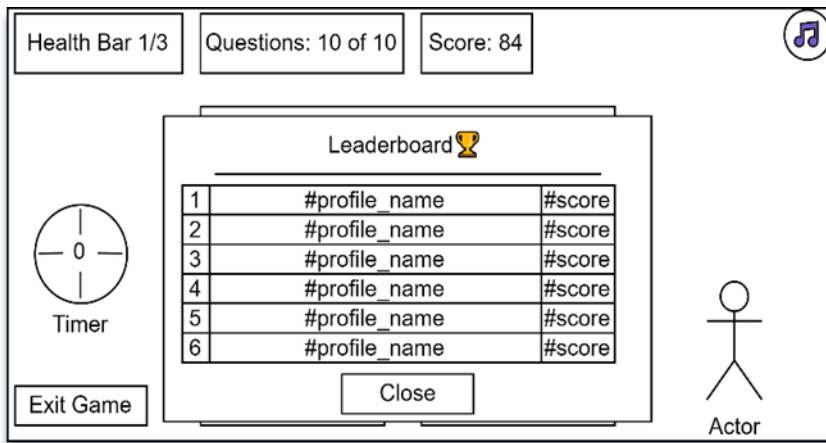


Рис. 10. Таблиця лідерів K-Synapse

GameController є класом верхнього рівня, що відповідає за контроль загального стану гри. Він містить методи для старту та завершення гри; обробки паузи, відновлення та скидання гри.

QuizManager керує загальним ходом гри-вікторини. Відповідає за:

- завантаження запитань з інформаційної бази системи K-Synapse;
- відстеження прогресу студента під час проходження тесту;
- обробку введених даних.

QuizManager також здійснює взаємодію з іншими підсистемами, що забезпечують функціонування гри, такими як підсистема підтримки інтерфейсу користувача, звукові підсистеми, забезпечуючи зворотний зв'язок з користувачем.

Question надає одне запитання вікторини. Містить такі властивості, як текст запитання, варіанти відповідей і правильну відповідь, а також додаткові поля (підказки, пояснення). Має методи перевірки правильності наданої студентом відповіді.

QuizUI обробляє надання студентові (відображення) відповідних екранів і повідомлень, зокрема демонстрацію запитань і варіантів відповідей, відображення відгуків щодо правильних і неправильних відповідей, демонстрацію прогресу студента під час навчання за допомогою гри-вікторини. Взаємодіє з QuizManager, щоб отримувати запитання та оновлювати прогрес користувача, а QuizManager обробляє загальну логіку гри-вікторини.

SoundManager обробляє відтворення звуків і музики під час гри. Відповідає за завантаження та відтворення аудіокліпів у відповідний час (наприклад, відтворення звукового ефекту, коли студент вибирає відповідь, або відтворення фонової музики під час вікторини).

ScoreManager обробляє зберігання та отримання високих результатів для тесту. ScoreManager відповідає за збереження результатів навчання студента після

завершення тесту, отримання кращих балів від попередніх студентів-гравців і відображення високих балів.

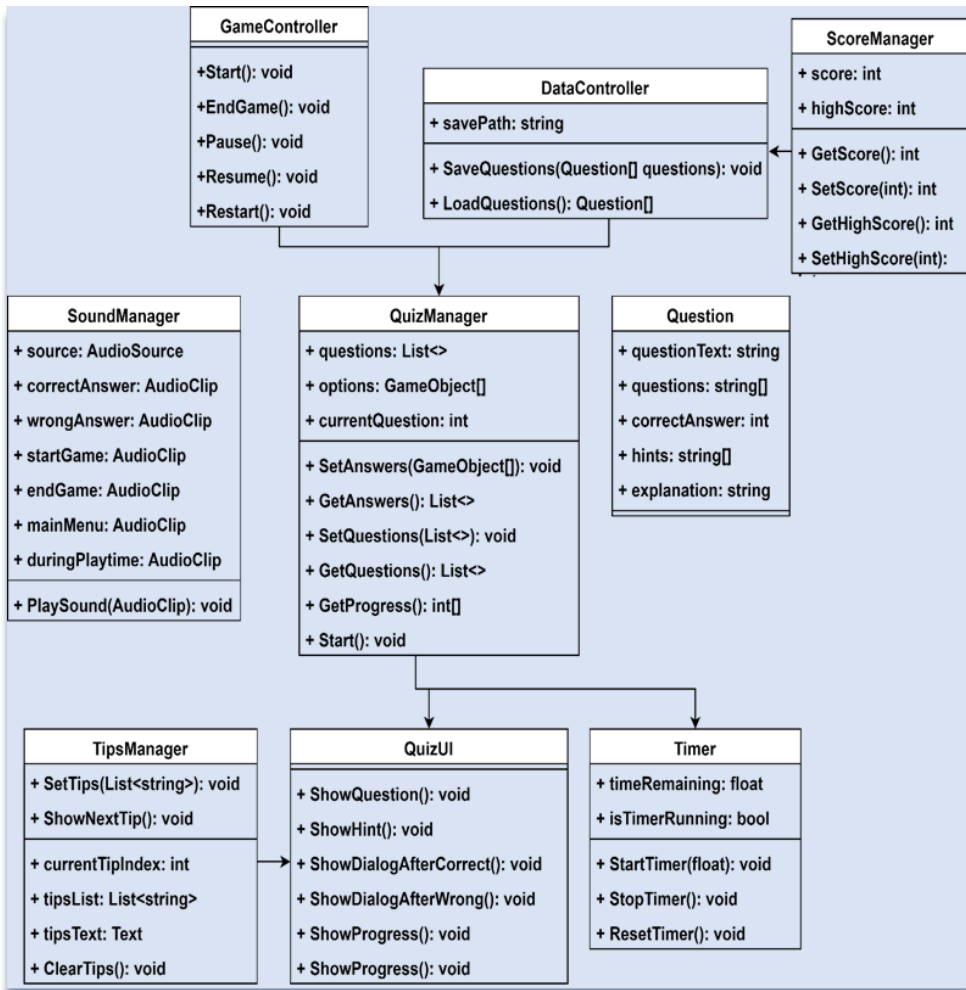


Рис. 11. Діаграма класів системи K-Synapse

Timer обробляє функції вимірювання часу та зворотного відліку для гри-вікторини. Timer містить методи запуску та зупинки таймера, а також відстеження часу, що залишився. QuizManager взаємодіє з класом Timer для отримання часу, що залишився в студента для гри, і завершення гри, коли таймер досягне нуля.

DataController обробляє завантаження та збереження даних для вікторини, таких як питання та високі бали. Містить методи завантаження та збереження даних із файлу чи бази даних, а також методи перевірки й оновлення даних. QuizManager і ScoreManager взаємодіють з DataController, щоб завантажувати питання та високі бали відповідно.

TipsManager надає (демонструє, показує) студентів поради та підказки під час вікторини. TipsManager містить метод показу підказок на основі прогресу студента в грі-вікторині.

Клас QuizUI взаємодіє з TipsManager, щоб показувати студентів підказки під час надання запитань тесту. Клас TipsManager також взаємодіє з класом Question, щоб отримати підказки, пов'язані з кожним запитанням.

Висновки. Система K-Synapse є цікавою незалежно від того, ким є її користувач: студентом, який прагне покращити свої оцінки з дисципліни чи теми навчання, або викладачем, який шукає цікавий і захопливий спосіб навчати своїх студентів.

Система K-Synapse є інтелектуальною системою навчання з елементами гейміфікації та інтелектуальним діалогом. Ця система забезпечує, зокрема, підтримку:

- широкого спектра тем, з яких студент може в грі здобути знання (компетенції, навички чи вміння);
- наявності широкого спектра тем і рівнів тестових запитів;
- допомоги студенту через надання відповідних порад, підказок, пояснень складних чи незрозумілих тем (питань);
- моніторингу процесу навчання та контролю результатів;
- підвищення рівня мотивації студента вчитися через прагнення досягти кращих результатів, які отримали інші студенти (це відбувається в цікавій ігровій манері, психологічно не напружуючи студента).

Успішне впровадження інтелектуальної системи навчання K-Synapse надасть навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості, сприятиме підвищенню якості освітнього процесу, а також інтеграції цієї системи до багатьох сучасних інформаційних навчальних систем.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Академія Хана – як зробити освіту цікавою та доступною?, 2012. *BUKI*, [online] 23 липня. Доступно: <<https://buki.com.ua/news/akademiiia-khana-revoliutsiia-v-systemi-osvity-i-n/>> [Дата звернення 23 березня 2023].
- Ліпчевська, І.Л., 2021. Візуалізація в освіті: сучасний підхід до використання наочності. В: *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі*, Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. Київ, Україна, 21-22 вересня 2021. [online] Київ: Видавництво Людмила, с.196-197. Доступно: <<https://lib.iitta.gov.ua/728087/>> [Дата звернення 26 березня 2023].
- Шапіро, Д., б.д. Гейміфікація в освіті. *Global Innovative Online School*. [online] Доступно: <<https://blog.gioschool.com/gamification>> [Дата звернення 24 березня 2023].
- Basic principles for online and multimedia learning, n.d. *EdGurus*. [online] Available at: <<http://www.edgurus.com/the-basics.html>> [Accessed 26 March 2023].
- Classroom Management Tools & Resources – Google for Education, n.d. *Google for Education*. [online] Available at: <<https://edu.google.com/workspace-for-education/classroom/>> [Accessed 26 March 2023].
- Genially, the Platform for Interactive Animated Content*, n.d. [online] Available at: <<https://genial.ly/>> [Accessed 26 March 2023].

- Hamari, J. and Koivisto, J., 2013. Social Motivations To Use Gamification: An Empirical Study Of Gamifying Exercise. In: *ECIS 2013 Completed Research*. [online] Available at: <<https://core.ac.uk/download/pdf/301361018.pdf>> [Accessed 24 March 2023].
- Huotari, K. and Hamari, J., 2012. Defining Gamification – A Service Marketing Perspective. In: *MindTrek '12: Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*. Tampere, Finland, 3-5 October 2012. [online] New York: Association for Computing Machinery, pp.17-22. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/259841647_Defining_Gamification_-_A_Service_Marketing_Perspective> [Accessed 24 March 2023].
- Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!, 2023. *Kahoot!* [online] Available at: <<https://kahoot.com/>> [Accessed 24 March 2023].
- Knott, R., n.d. What is Distance Learning? The Complete Guide. *TechSmith*. [online] Available at: <<https://www.techsmith.com/blog/distance-learning>> [Accessed 26 March 2023].
- Learn a Language for Free, n.d. *Duolingo*. [online] Available at: <<https://www.duolingo.com/>> [Accessed 26 March 2023].
- Microsoft Corporation*, n.d. [online] Available at: <<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>> [Accessed 26 March 2023].
- One platform to connect | Zoom, n.d. *Zoom*. [online] Available at: <<https://zoom.us/>> [Accessed 26 March 2023].
- Survey on online and distance learning – Results, 2020. *Erasmus+*, [online] 08 June. Available at: <<https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/viewpoints/surveys/survey-on-online-teaching.htm>> [Accessed 26 March 2023].
- Unity Real-Time Development Platform | 3D, 2D, VR & AR Engine, n.d. *Unity*. [online] Available at: <<https://unity.com/>> [Accessed 26 March 2023].

REFERENCES

- Akademiia Khana – yak zrobyty osvitu tsikavoiu ta dostupnoi? [Khan Academy – How to make education interesting and accessible?], 2012. *BUKI*, [online] 23 July. Available at: <<https://buki.com.ua/news/akademiia-khana-revoliutsiia-v-systemi-osvity-i-n/>> [Accessed 23 March 2023].
- Basic principles for online and multimedia learning, n.d. *EdGurus*. [online] Available at: <<http://www.edgurus.com/the-basics.html>> [Accessed 26 March 2023].
- Classroom Management Tools & Resources – Google for Education, n.d. *Google for Education*. [online] Available at: <<https://edu.google.com/workspace-for-education/classroom/>> [Accessed 26 March 2023].
- Genially, the Platform for Interactive Animated Content*, n.d. [online] Available at: <<https://genial.ly/>> [Accessed 26 March 2023].
- Hamari, J. and Koivisto, J., 2013. Social Motivations To Use Gamification: An Empirical Study Of Gamifying Exercise. In: *ECIS 2013 Completed Research*. [online] Available at: <<https://core.ac.uk/download/pdf/301361018.pdf>> [Accessed 24 March 2023].
- Huotari, K. and Hamari, J., 2012. Defining Gamification – A Service Marketing Perspective. In: *MindTrek '12: Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*. Tampere, Finland, 3-5 October 2012. [online] New York: Association for Computing Machinery, pp.17-22. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/259841647_Defining_Gamification_-_A_Service_Marketing_Perspective> [Accessed 24 March 2023].
- Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!, 2023. *Kahoot!* [online] Available at: <<https://kahoot.com/>> [Accessed 24 March 2023].

- Knott, R., n.d. What is Distance Learning? The Complete Guide. *TechSmith*. [online] Available at: <<https://www.techsmith.com/blog/distance-learning>> [Accessed 26 March 2023].
- Learn a Language for Free, n.d. *Duolingo*. [online] Available at: <<https://www.duolingo.com/>> [Accessed 26 March 2023].
- Lipchevska, I.L., 2021. Vizualizatsiia v osviti: suchasnyi pidkhid do vykorystannia naochnosti [Visualization in education: a modern approach to the use of visualization]. In: *Svit dydaktyky: dydaktyka v suchasnomu sviti* [The World of Didactics: Didactics in the Modern World], International Scientific and Practical Internet Conference. Kyiv, Ukraine, 21-22 September 2021. [online] Kyiv: Vydavnytstvo Liudmyla, pp.196-197. Available at: <<https://lib.iitta.gov.ua/728087/>> [Accessed 26 March 2023].
- Microsoft Corporation, n.d. [online] Available at: <<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>> [Accessed 26 March 2023].
- One platform to connect | Zoom, n.d. *Zoom*. [online] Available at: <<https://zoom.us/>> [Accessed 26 March 2023].
- Shapiro, D., n.d. Heimifikatsiia v osviti [Gamification in education]. *Global Innovative Online School*. [online] Available at: <<https://blog.gioschool.com/gamification>> [Accessed 24 March 2023].
- Survey on online and distance learning – Results, 2020. *Erasmus+*, [online] 08 June. Available at: <<https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/viewpoints/surveys/survey-on-online-teaching.htm>> [Accessed 26 March 2023].
- Unity Real-Time Development Platform | 3D, 2D, VR & AR Engine, n.d. *Unity*. [online] Available at: <<https://unity.com/>> [Accessed 26 March 2023].

UDC 004.89:[37.091.33-027.22:793.7]:37.018.43

Kostiantyn Tkachenko,

PhD in Economics,

Associate Professor at the Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technologies,

Kyiv, Ukraine

tkachenko.kostyantyn@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>

Ihor Tsarenok,

Master's Student at the Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technologies,

Kyiv, Ukraine

tsarenok.igor@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7729-9880>

**K-SYNAPSE: INTELLIGENT LEARNING SYSTEM
WITH ELEMENTS OF GAMIFICATION**

The purpose of the article is to solve the problem of acquiring expert knowledge in the subject area of an online course, forming a knowledge base containing educational content (elements of educational material in the chosen discipline, test questions), and game

components for organizing learning processes with elements of gamification in the author's intelligent learning system K-Synapse.

The research methods are the main methodological approaches and technological tools for developing intelligent learning systems with gamification elements based on the use of an appropriate multi-level ontological model. Such methods include, in particular, systemic and comparative analyses to identify the features of information learning systems with elements of intellectualization and gamification, the method of expert evaluation, which involves the analysis of literary sources and information resources, interviews and surveys of experts in the pedagogical, psychological and information technology fields, as well as the process of developing and testing an intelligent system.

The scientific novelty of the research is the development of an expert knowledge acquisition system for the K-Synapse intelligent system, which combines the formation of an expert knowledge base and game components with elements of intellectual dialogue for different age categories and self-education. This development can be applied in the field of online education and cognitive skills development using the game form.

Conclusions. Developing an expert knowledge acquisition system for the K-Synapse intelligent system is an important stage in developing education and self-education using innovative technologies. The preparation of an expert knowledge base and game components with elements of intellectual dialogue for different age categories will increase the efficiency of the learning process and increase students' motivation for self-directed education.

The K-Synapse system is an intelligent learning system with gamification elements and intellectual dialogue. This system provides, in particular, support for a wide range of topics, and knowledge (competencies, skills or abilities), that a student can acquire during training (in the process of playing); a wide range of topics and levels of test questions; helps the student by providing appropriate advice, tips, explanations of complex or incomprehensible issues (questions); monitors the learning process and controls the results; increases the level of student motivation to learn through the desire to achieve better results that other students have already had (this happens in an exciting game manner, not psychologically stressful).

The successful implementation of the K-Synapse intelligent learning system will give students' learning and cognitive activities an impetus for creativity, improve the quality of the educational process, and integrate this system into many modern information learning systems. Thus, such a system development can have great potential for improving education quality and increasing students' competence.

Keywords: gamification; intellectual dialogue; information system; intelligent system; expert knowledge; educational content.

04.04.2023





ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА ІНТЕРАКТИВНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VISUALIZATION AND INTERACTIVE MULTIMEDIA TECHNOLOGIES

УДК 53:004.92]:004.946.5

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283971

Людмила Вовк,

кандидат фізико-математичних наук,

доцент кафедри комп'ютерних наук,

Київський національний університет культури і мистецтв,

Київ, Україна

ludmylavera@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8067-3640>

Дмитро Недавній,

магістрант кафедри комп'ютерних наук,

Київський національний університет культури і мистецтв,

Київ, Україна

dim.ned125@gmail.com

ФІЗИКА В ІГРАХ. СТВОРЕННЯ ІГРОВОГО ДВИГУНА НА ОСНОВІ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Мета дослідження полягає в аналізі наявних ігрових двигунів і вивченні можливостей розробки та впровадження ігрового двигуна на основі фізичних процесів з використанням нового підходу, який розширить можливості моделювання ігрового середовища.

Методи дослідження ґрунтуються на застосуванні загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема аналізу, синтезу, порівняння, аналогії та моделювання, системно-структурного аналізу, методів теоретичної систематизації та узагальнення результатів, наукового моделювання, що дало змогу змістовно проаналізувати предмет дослідження.

Наукова новизна. Запропоновано новий підхід до створення ігрового двигуна на основі фізичних процесів, який використовує алгоритми розрахунку колізій та динамічного моделювання твердих тіл і рідин.

Висновки. Проаналізовано ігрові двигуни, що на сьогодні функціонують, та описано характеристики й особливості фізичних двигунів. Наголошено, що фізичний двигун в ігровій розробці виконує дві основні функції: виявлення зіткнень між об'єктами й імітацію сил і рухів унаслідок цих зіткнень. Крім імітації фізичних процесів твердих тіл, фізичні дви-

гуни можуть реалізовувати додаткові можливості: спеціальну підтримку моделювання руху твердих тіл, води й інших рідин, симуляцію тканин і одягу, різноманітних частинок, додаткову підтримку для симуляції персонажів – високорівневі контролери персонажів, вбудовану підтримку rag-dolls, підтримку анімації. Описано новий підхід до створення та використання ігрового двигуна на основі фізичних процесів, який дає змогу створювати більш реалістичні ігрові середовища з використанням різноманітних ефектів, імітуючи фізичні процеси в грі. Ігровий двигун, створений на основі нового підходу до вирішення проблеми, використовує алгоритми розрахунку колізій та динамічного моделювання твердих тіл і рідин, що розширює можливості моделювання активностей, забезпечуючи високу точність і реалістичність візуалізації процесів. Новий підхід дає змогу розширювати можливості ігрового двигуна та підтримувати різноманітні сценарії ігор.

Ключові слова: фізичний движок; динаміка; зіткнення об'єктів; бібліотека OpenGL; PhysX; Havok Physics; Construct 2; Unreal Engine; MoneGame / XNA.

Вступ. У галузі розробки комп'ютерних ігор на сьогодні є велика потреба в ігрових двигунах, які забезпечували б широкі можливості моделювання фізичних процесів. Ігровий двигун – це програмне забезпечення, платформа, створена для розробки комп'ютерних ігор. Ігровий двигун забезпечує розробникам ігор необхідний функціонал для створення графіки, фізики, звуку, штучного інтелекту, мережевого зв'язку й інших аспектів, які необхідні для створення ігрового досвіду користувачем ігрового програмного продукту. Розробники можуть використовувати ігрові двигуни для створення різних жанрів ігор – від простих платформерів до складних стратегій і шутерів від першої особи. Ігровий досвід тлумачимо як сукупність вражень, які отримує гравець під час гри, що містить такі елементи: графіку, звук, сюжет, взаємодію з ігровим світом та інші чинники, які впливають на емоційний стан гравця. Відтворення реалістичного фізичного середовища є важливим елементом геймплею в багатьох популярних жанрах ігор.

Моделювання комп'ютерних ігор – це процес створення віртуального світу або сценарію, який використовується для створення гри, а також охоплює створення моделей персонажів, різноманітних об'єктів, транспорту, ландшафту й інших елементів віртуального ігрового світу, установлення їх поведінки, реакції на дії інших гравців тощо. Моделювання комп'ютерних ігор можна виконати різними способами, у тому числі створенням 3D-моделей з використанням спеціалізованих програмних засобів. Після створення моделей їх можна інтегрувати в ігровий двигун для створення повноцінного ігрового світу, з яким можна взаємодіяти. Моделювання є важливим етапом розробки комп'ютерних ігор, оскільки дає змогу створювати реалістичні ігрові світи, які забезпечують більш імерсивний ігровий досвід для гравців. Це можна досягнути за допомогою використання вражальної графіки, реалістичного звуку, глибокого сюжету, штучного інтелекту й інших елементів, які забезпечують ілюзію реальності.

Фізика в комп'ютерних іграх – це система, яка відтворює закони фізики в ігровому середовищі, забезпечуючи реалістичну поведінку об'єктів і персонажів у грі. Фізичний рух, гравітація, динаміка зіткнень, ефекти світла й тіні, поведінка рідин і газів можуть бути більш чи менш реалістично відтворені під час розробки ігор

з використанням законів фізики. У більшості сучасних ігрових двигунів вбудовано фізичну систему, яка дає змогу іграм відтворювати фізичні взаємодії між об'єктами та персонажами в режимі реального часу (Бреславець, 2018). Саме фізика у комп'ютерних іграх відіграє ключову роль для створення реалістичного й імерсивного ігрового досвіду гравців.

За даними статистики, ринок комп'ютерних ігор неухильно зростає і темпи зростання оцінюють у 8 % на рік, водночас обсяг ринку мобільних ігор демонструє щорічне зростання на 15 % (Brightman, 2015).

Тому вдосконалення ігрового двигуна на основі фізичних процесів є предметом цього дослідження та завданням, яке потребує нових цікавих ідей та їх упроваджень.

Фізика в іграх є актуальною темою дослідження для багатьох науковців та інженерів, які працюють у сфері розробки комп'ютерних ігор. Слід зазначити, що в наукових і прикладних дослідженнях фізичні процеси в іграх здебільшого підлягали моделюванню на основі класичної механіки та кінематики (Varaff, 1977a).

У цій роботі запропоновано створення ігрового двигуна, який розширює можливості моделювання фізичних процесів за допомогою нового підходу, що дає змогу досягти більш високої рівноваги між реалістичністю фізичного середовища та продуктивністю гри.

Результати дослідження. Проаналізуємо ігрові двигуни, що на сьогодні функціонують, та опишемо характеристики й особливості фізичних двигунів.

Ігровий двигун зазвичай складається з таких компонентів, як графічний двигун, фізичний двигун, звуковий двигун та ігровий штучний інтелект.

Графічний двигун (англ. graphics engine) – програмне забезпечення, яке відповідає за рендеринг двомірної або тривимірної комп'ютерної графіки, забезпечуючи різні функції, необхідні для створення та відтворення графічних ефектів, таких як рух, світло, тіні, текстури й інші візуальні ефекти. Графічний двигун може охоплювати різні компоненти, такі як рушій геометрії, рушій фізики, системи частинок, системи освітлення та інші елементи, які відповідають за певні складники візуальної частини гри. Ці компоненти взаємодіють між собою та з іншими системами в ігровому двигуні, такими як система штучного інтелекту та система звуку, створюючи ігровий досвід користувача.

Фізичний двигун (англ. physics engine) – програмне забезпечення, яке відповідає за симуляцію реалістичної фізики в іграх. Фізичний двигун дає змогу обчислювати рух об'єктів у грі, їхню поведінку під час зіткнення, гравітації, тертя та інших фізичних взаємодій. Одним з найпопулярніших фізичних двигунів для 2D-ігор є Box2D, який написали спочатку мовою програмування C++, а далі портували практично на всі популярні мови програмування. Іншим досить відомим двигуном є Chipmunk2D, який використовують як основний у таких фреймворках, як Cocos2D (Helgason, 2013).

Є низка жанрів, у яких масове застосування фізики почалося порівняно недавно. Це передусім шутери й ігри з видом від третьої особи. Спектр використання фізичних ефектів у них дуже широкий – від досить простих rag-dolls і штовхання ящиків до спроб побудувати частину геймплею на принципах фізики (Half-life 2, Psi-ops і т.д.).

Звуковий двигун (англ. sound / audio engine) – програмне забезпечення, яке відповідає за генерацію, обробку та відтворення звуків у комп'ютерних іграх. Звук є важливим складником відчуття імерсії гравців в ігрове середовище. Звуковий двигун дає змогу розробникам створювати різноманітні ефекти звуку, які допомагають передати атмосферу гри та підсилюють інтенсивність геймплею. Звукові двигуни можуть мати різні функції, такі як обробка різних типів звуків (музика, звукові ефекти, діалоги тощо), змішування звуків від різних джерел, створення 3D-звуку для відчуття передачі простору в грі та інші.

Ігровий штучний інтелект (англ. game artificial intelligence) – програмне забезпечення, яке відповідає за створення різноманітних алгоритмів і поведінки неігрових персонажів (NPCs) у комп'ютерних іграх. Використовується для вдосконалення реалістичності поведінки персонажів, ігрового середовища та створення різноманітних спецефектів, що комплексно сприяє підвищенню рівня імерсії гравців.

До появи ігрових двигунів існував індивідуалізований підхід до створення нових ігор, особливістю якого була оптимізація під конкретну платформу, оскільки апаратне забезпечення того часу було обмеженим і мало різні архітектури. Кожна гра створювалася з урахуванням можливостей конкретної платформи, тому розробникам доводилося докладати значних зусиль для досягнення максимальної продуктивності та якості гри (Patrasitidecha, 2014).

Однак поява ігрових двигунів, стандартизованих для розробки ігор, змінила процес створення нових ігор, адже розробники отримали змогу використовувати готові рішення та інструменти, оптимізуючи час і зусилля. Сучасні ігрові двигуни також дають змогу розробникам створювати ігри для різних платформ з використанням одного коду, що забезпечує швидке й ефективне створення гри.

Більшість ігрових двигунів підтримують різні платформи та пристрої, включаючи персональні комп'ютери, консолі та мобільні пристрої, що забезпечує гнучкість й ефективність в розробці ігор, а також дає змогу розробникам створювати ігри для різних платформ, незважаючи на тип апаратного забезпечення, який використовується. Отже, ігрові двигуни значно спрощують процес створення ігор і забезпечують більш швидке й ефективне розроблення ігор для різних платформ.

Зазначимо, що ігрові двигуни стали не лише інструментом для розробки ігор, але й універсальним інструментом для розробки різноманітних застосунків, що вимагають візуалізації технічних процесів, симуляції, візуалізації даних та створення інтерфейсу користувача. Головним чинником, який призвів до такого розвитку ігрових двигунів, є їхня відкритість і гнучкість. Більшість ігрових двигунів, таких як Unity, Unreal Engine, Godot, мають відкритий код, що дає змогу розробникам налаштувати їх під свої потреби, використовуючи для створення застосунків. Ігрові двигуни мають багатий набір інструментів і можливостей, що дає змогу створювати візуально привабливі й ефективні застосунки. Це забезпечує, зокрема, можливість використання різних ефектів, анімацій, світла та тіней тощо (Gregory, 2014).

Розглянемо детальніше характеристики та властивості сучасних фізичних двигунів. Фізичні двигуни можуть симулювати такі фізичні явища й стани: динаміку абсолютно твердого тіла; динаміку деформованого тіла; динаміку рідин; динаміку газів; поведінку тканин; поведінку мотузок (троси, канати і т. п.). Фізична си-

муляція є важливим складником багатьох ігор, де гравцям надається можливість взаємодіяти з оточенням і різними об'єктами в процесі гри. Фізична симуляція важлива для забезпечення реалістичності поведінки об'єктів.

Слід зазначити, що не всі ігри потребують фізичної симуляції. Це ігри, які використовують простіші механіки руху та колізій і можуть бути оброблені без апаратної підтримки. Використання фізичних двигунів залежить від потреб гри та можливостей апаратного забезпечення.

Раніше фізична симуляція в іграх забезпечувалася лише за допомогою ресурсів центрального процесора, що призвело до значних обмежень щодо кількості об'єктів, які можуть бути симульовані одночасно та рівня деталізації самої симуляції. Однак з появою апаратної підтримки фізичних двигунів, таких як Nvidia PhysX, можливості фізичної симуляції значно збільшилися. Фізичний двигун може використовувати ресурси відеокарт Nvidia для обробки фізичних ефектів у реальному часі. Це дає змогу зменшити навантаження на центральний процесор і збільшити кількість об'єктів, які можуть бути симульовані одночасно, а також рівень деталізації симуляції. Така апаратна підтримка фізичних двигунів дає змогу розробникам створювати більш реалістичні ігри з більшим числом фізичних ефектів. Наприклад, фізичну симуляцію можна використати для створення реалістичних рухів персонажів, взаємодії з оточенням, обробки колізій і вибухів.

Загалом фізичний двигун в ігровій розробці виконує дві основні функції: виявлення зіткнень між об'єктами й імітацію сил і рухів унаслідок цих зіткнень. Для виявлення зіткнень використовують підсистему зіткнень з двома основними параметрами – швидкістю роботи й точністю визначення зіткнень. Недостатня точність може призвести до перекриття об'єктів і пропуску зіткнень у разі значно різних розмірів і швидкостей об'єктів. Для прискорення роботи підсистеми зіткнень використовують різні методи розбиття простору на підпростори, такі як quadtree та octree. Системи зіткнень працюють за принципом дискретно-точкових взаємодій, тому зіткнення швидко рухомих об'єктів можуть не фіксуватися. Для уникнення таких артефактів деякі системи зіткнень використовують Continuous Collision Detection (CCD) – метод, який полягає в перевірці зіткнень між витягнутими обсягами, що представляють рух об'єктів за весь часовий крок.

Більшість фізичних двигунів може симулювати фізику твердого тіла, яке не змінює свою форму, такого як цегла, стіл, стіна і т. п. Фізику твердого тіла використовують у більшості ігор через її прийнятну продуктивність. Для представлення обсягу твердих тіл використовують примітивні тіла, такі як прямокутники, сфери, циліндри, конуси тощо, або більш складні опуклі чи неопуклі багатогранники. Більш складні тіла можуть описуватися за допомогою апроксимації примітивами. Матеріал твердих тіл описується параметрами, такими як коефіцієнт тертя (два типи: коефіцієнт тертя спокою та коефіцієнт тертя руху), пружність тощо. Рух твердих тіл описується за допомогою лінійної, кутової швидкості та прискорення, а їх параметри можна встановлювати за допомогою програми або фізичних сил, які впливають на прискорення тіл або імпульсів, які впливають на швидкості. Тверде тіло також має масу.

Фізична поведінка персонажів у відеоіграх, зокрема ефект тканинної ляльки (rag-doll), реалізується на базі фізики твердого тіла. Однак для цього потріб-

но використовувати не тільки тверді тіла, а й зчленування (joint) або обмеження (constraint). Джоїнт – це точка з'єднання двох твердих тіл, яка накладає обмеження на їх положення в просторі або на їх швидкості щодо одне одного. Регдоли, наприклад, реалізуються за допомогою ball-joint і hinge-joint. Ball-joint обмежує переміщення тіл і їх повороти по трьох осях, а hinge-joint – повороти тіл щодо одне одного навколо однієї осі. Застосування джоїнтів дуже широке та не обмежується тільки реалізацією регдолів (Baraff, 1977b).

Крім фізики твердого тіла, різні фізичні двигуни можуть реалізовувати додаткові можливості: спеціальну підтримку симуляції руху автомобілів, симуляцію води й інших рідин, симуляцію тканин і одягу, симуляцію частинок, додаткову підтримку для симуляції персонажів – високорівневі контролери персонажів, вбудовану підтримку rag-dolls, підтримку анімації.

Основними етапами створення ігрового двигуна на основі фізичних процесів є:

- визначення фізичних законів, які будуть використовуватися в грі (наприклад, закони Ньютона, закони термодинаміки, закони електродинаміки);
- розробка алгоритмів, які будуть застосовуватися для моделювання фізичних процесів у грі;
- реалізація алгоритмів у програмному забезпеченні, яке використовується для розробки гри;
- тестування та оптимізація ігрового двигуна;
- розробка гри на базі створеного ігрового двигуна (етап розробки графіки, звукового супроводу й інших елементів гри).

Створення ігрового двигуна на основі фізичних процесів вимагає врахування різноманітних фізичних законів, які пов'язані з рухом твердих тіл, взаємодією зі статичними та динамічними об'єктами, а також зі зміною форми та об'єму твердих тіл. Саме для досягнення цих цілей розроблено систему фізичного моделювання, яка базується на принципах фізики твердого тіла.

Наприклад, розглянемо кілька реальних двигунів, наведемо характеристики та створені на їхній основі ігри, адже комерційно успішні проекти є підставою для подальшого використання саме цих двигунів на практиці (Астахов та Болтач, 2022).

Так, Unity (або Unity3D) є одним з найбільш популярних ігрових двигунів, який використовують для створення ігор на різних платформах, таких як Windows, macOS, Linux, Android, iOS, Xbox, PlayStation тощо. Архітектура Unity3D базується на компонентному підході, що дає змогу розробникам легко створювати та модифікувати різні елементи гри. Двигун підтримує різні мови програмування, такі як C#, JavaScript, Boo, що робить його доступним для широкого кола розробників. Unity3D налічує велику спільноту, яка надає користувачам безкоштовну і платну допомогу, навчальні курси та відеоуроки. Наявність безплатної версії дає змогу навчатися та експериментувати з двигуном без великих витрат на програмне забезпечення. Тож не дивно, що двигун, створений у 2005 році, у 2013 році нараховував кількість зареєстрованих користувачів Unity3D у розмірі 2 мільйонів (Unity, Source, 2015), що засвідчило популярність двигуна серед розробників ігор. За допомогою Unity3D можна створювати як 2D-, так і 3D-ігри різних жанрів (від

платформерів до шутерів і масштабних RPG). Двигун також підтримує створення різних інтерактивних застосунків і віртуальної реальності (Hocking, 2018).

Прикладами впровадження стали такі відомі ігри як *Endless Legend*, *Endless Space*, *Temple Run* та багато інших.

Відомим продуктом Microsoft є ігровий двигун *MonoGame/XNA*, який створили на основі *.Net Framework*. До появи *Windows 8* двигун давав можливість розробки ігор для всіх платформ *Windows*. Після відмови Microsoft у подальшій підтримці проєкту створено версію *MonoGame*, яка є популярною та розвивається і нині завдяки популярності та простоті ігрового двигуна *XNA*.

До особливостей *MonoGame* зараховують відносно низький поріг входження, оскільки простий інтерфейс дає змогу швидко розпочати процес розробки ігор; відкритий код – *MonoGame* є вільним і відкритим програмним забезпеченням та підтримує співпрацю з іншими відкритими проєктами; інтегрується з *Visual Studio*, що дає змогу зручно розробляти ігри для платформ *Windows*, *Xbox*, *PlayStation*; окрім зазначених, підтримує ще такі платформи, як *macOS*, *Linux*, *Android*, *iOS*, *Nintendo Switch*; має широкий інструмент для розробки 2D- і 3D-графіки; підтримує різні функції: аудіо, фізику, мережеву гру, штучний інтелект, що надає допомогу в розробці складних ігор з багатьма функціями (Бреславець, 2018).

Приклади впровадження – ігрові продукти, такі як *Transistor*, *Bastio*, *Fez Magicka* й інші.

Компанія *Epic Games* є розробником добре відомого та популярного в професійному середовищі розробників ігрового двигуна *Unreal Engine*. Переваги: багатофункціональність, оскільки *Unreal Engine* підтримує створення ігор різних жанрів і рівнів складності; графічна якість – завдяки сучасним графічним технологіям *DirectX*, *OpenGL*; кросплатформність – підтримка створення ігор для платформ *Windows*, *Mac*, *Linux*, *Xbox*, *PlayStation*, *Nintendo*, *iOS*, *Android*, *AR* і *VR*; *Unreal Engine* пропонує потужні візуальні ефекти, включаючи реалістичне освітлення, воду, вогонь, дим, туман, тіні й інше; забезпечує швидкодію; має вбудовану систему візуального програмування *Blueprints*, яка дає змогу розробникам створювати складні функції та логіку гри, не займаючись програмуванням на *C++*, та інші переваги й особливості (Батіна уклад., 2021).

Відомі впроваджені ігрові продукти: серії ігор Тома *Clancy's Splinter Cell Series* та *BioShock*, *Might & Magic Heroes VII* та інші (Батіна уклад., 2021).

Відомий у середовищі як початківців, так і професійних розробників ігровий двигун *Construct 2*, особливостями якого є простота використання; інтеграція з іншими програмами; велика кількість готових рішень; підтримка фізики; підтримка мережевої гри; є інструменти для розвитку. Це дає змогу розробникам завдяки вбудованим інструментам тестувати гру, швидко виявляти та виправляти помилки (Батіна уклад., 2021). На сьогодні ще немає ігор, розроблених з використанням цього двигуна.

Найпоширенішими фізичними двигунами є:

– *PhysX* – основний конкурент *Navok*, єдиний у світі фізичний двигун, що має апаратну підтримку. На сьогодні *PhysX* займає перше місце за популярністю серед фізичних двигунів;

- Bullet Physics Library – другий за популярністю серед вільних фізичних двигунів;
- Open Dynamics Engine – третій за популярністю серед вільних фізичних двигунів;
- Tokamak – фізичний двигун з відкритим вихідним кодом;
- Newton Game Dynamics – спочатку пропрієтарний, а з лютого 2011 року – вільний фізичний двигун;
- Vox2D – мультиплатформенний двигун для симуляції фізики твердих тіл;
- Havok Physics – фізичний двигун, який використовують у випадках, коли необхідно реалізувати в грі складну симуляцію різних фізичних впливів у режимі реального часу. Якщо планують реалістичну та видовищну гру, без застосування Havok Physics не обійтися. Цей двигун є мультиплатформенним і використовується для створення ігрових застосунків не тільки для комп'ютерів, а й для всіх актуальних ігрових консолей, включаючи портативні та гібридні приставки.

Для описаних вище двигунів наведемо приклад вибору найбільш оптимального. Для оцінки опційних і апріорних вимог використаємо метод рейтингової оцінки. Це означає, якщо двигун відповідає такій вимозі, він отримує додатковий бал рейтингу. Для кожної з цих характеристик використаємо трибальну шкалу оцінювання:

1. Опційна вимога:

0 балів – якщо двигун не відповідає вимозі;

2 бали – якщо відповідає.

2. Документація:

1 бал – майже немає документації у відкритому доступі;

2 бали – хороша документація англійською мовою;

3 бали – документація доступна рідною мовою.

3. Історія застосування:

0 балів – немає відомих ігор;

1 бал – 1–5 відомих ігор;

2 бали – 5–9 відомих ігор;

3 бали – 10 і більше відомих ігор.

На сьогодні за допомогою фізичного двигуна Havok Physics створено понад півтори сотні ігор. Є навіть інформація, що саме Havok Physics був частково інтегрований у відомий двигун Source, у ту частину, що відповідає безпосередньо за фізику моделей. Також його використовують і в інших видах професійного програмного забезпечення, таких як 3ds Max і Maya. Використовують його і в різних реалістичних симуляторах і тренажерах, щоб навчитися водити наземний транспорт і пілотувати авіасудна. Також є тривимірний графічний двигун Havok Vision Engine і програма для реалізації ігрового штучного інтелекту Havok AI.

Одним з ключових елементів розробки ігрового двигуна є алгоритм розрахунку колізій між твердими тілами (Curtis, Tamstorf and Manocha, 2008). У роботі запропоновано використання алгоритму дискретної моделі, який забезпечує високу точність обчислень колізій, а також оптимізацію часу, який витрачається на

обчислення. Крім того, розроблено алгоритми для моделювання руху твердих тіл з урахуванням впливу сили тертя, повітряного опору й інших фізичних чинників.

Для вибору засобів розробки ігрового двигуна використано порівняльно-аналітичний метод, відображений у таблиці 1.

Таблиця 1

**Порівняльно-аналітичний метод
вибору засобів розробки ігрового двигуна**

Характеристика	Вимоги	Unity	Unreal	MonoGame	Construct 2
Режим рендерингу	3D	✓	✓	✓	-
Фізичний двигун		✓	✓	✓	✓
Цільовий жанр	RPG	✓	✓	✓	✓
Цільові платформи	Windows, OSX	✓	✓	✓	✓
Мова розробки	C# або JavaScript	✓	✓	✓	✓
Інтеграція з IDE	Visual Studio	✓	✓	✓	-
ОС для розробки	Windows	✓	✓	✓	✓
Цільова аудиторія	Для професіоналів	✓	✓	✓	-
Ціна	Безкоштовно	✓	✓	✓	-
Якість документації		3	3	3	3
Рівень сумісності		3	2	1	1
Інтерфейс користувача		3	3	2	3
Історія застосування		3	3	2	0
Остаточний рейтинг		12	12	8	Не підходить

Джерело: результати власних досліджень.

Ще одним важливим складником ігрового двигуна є система динамічної рідини. Розроблено алгоритми, які дають змогу моделювати поведінку рідини з урахуванням впливу гравітації, сили тиску й інших фізичних чинників. Це дає змогу досягти більш високої реалістичності в графічному відображенні води й інших рідинних середовищ. Запропоновані нові підходи до моделювання ігрового двигуна дають змогу підтримувати різноманітні геометричні форми, включаючи прямокутники, кола та багатокутники. Під час досліджень розглянуто та вирішено завдання розробки системи динамічної зміни форми твердих тіл, яка б дала змогу моделювати деформацію твердих тіл під час зіткнення з іншими об'єктами. Це забезпечує створення більш реалістичних сцен, пов'язаних з руйнуванням під час зіткнення об'єктів.

Для реалізації ігрового двигуна використано мову програмування C++, яка є однією з найбільш популярних мов програмування в галузі розробки комп'ютерних ігор. Для рендерингу графіки та фізичного моделювання використано відкриті бібліотеки OpenGL. Завдяки цьому перевагою отриманого ігрового двигуна стала підтримка різноманітних графічних ефектів, таких як, наприклад, водяні

хвилі, сніг, дим й інші. Створено низку демонстраційних сценаріїв, які ілюструють різні можливості нового ігрового двигуна.

Наприклад, під час виявлення явищ зіткнень об'єктів у створюваному фізичному двигуні можна абстрагуватися від концепції різних форм і враховувати тільки нормаль між точками і те, наскільки глибоко об'єкти перебувають один в одному. У кожній формі має бути свій тип колайдера, що містить її властивості, і база для збереження. Будь-який тип колайдера повинен мати можливість перевірити наявність зіткнення з будь-яким іншим типом, тому додаються функції до бази кожного з них. Ці функції прийматимуть Transform, тому колайдери зможуть використовувати відносні координати. Програмний код буде мати вигляд:

```
struct Collider {
    virtual CollisionPoints TestCollision(
        const Transform* transform,
        const Collider* collider,
        const Transform* colliderTransform) const = 0;
    virtual CollisionPoints TestCollision(
        const Transform* transform,
        const SphereCollider* sphere,
        const Transform* sphereTransform) const = 0;
    virtual CollisionPoints TestCollision(
        const Transform* transform,
        const PlaneCollider* plane,
        const Transform* planeTransform) const = 0;
};
```

Створимо два типи колайдерів і подивимося, як вони взаємодіють. Сфера визначається як точка і радіус, а площина – як вектор і відстань. Перевизначимо функції з Collider. Для кожного колайдера можна вибрати, які інші колайдери він виявить, заповнивши або залишивши ці функції порожніми. У цьому разі нам не потрібні зіткнення між площинами, тому повертаємо порожню точку зіткнення.

```
struct SphereCollider
    : Collider
{
    vector3 Center;
    float Radius;
    CollisionPoints TestCollision(
        const Transform* transform,
        const Collider* collider,
        const Transform* colliderTransform) const override
    {
        return collider->TestCollision(colliderTransform, this, transform);
    }
    CollisionPoints TestCollision(
        const Transform* transform,
        const SphereCollider* sphere,
```

```
const Transform* sphereTransform) const override
{
    return algo::FindSphereSphereCollisionPoints(
        this, transform, sphere, sphereTransform);
}
CollisionPoints TestCollision(
    const Transform* transform,
    const PlaneCollider* plane,
    const Transform* planeTransform) const override
{
    return algo::FindSpherePlaneCollisionPoints(
        this, transform, plane, planeTransform);
}
};
```

Висновки. Розглянуто наявні на сьогодні ігрові двигуни. Okремо проаналізовано види фізичних двигунів та описано їхні особливості. Зроблено спроби створення ігрового двигуна на основі фізичних процесів, що дає змогу створювати більш реалістичні ігрові середовища з використанням різноманітних ефектів, симуюючи фізичні процеси в грі. Ігровий двигун, створений на основі нових ідей та інноваційних підходів до вирішення проблеми, використовує алгоритми розрахунку колізій і динамічного моделювання твердих тіл та рідин, що забезпечує високу точність і реалістичність моделювання.

Новий підхід дає змогу розширювати можливості ігрового двигуна та підтримувати різноманітні сценарії ігор. Слід зазначити, що тривають подальші дослідження щодо розширення спектра можливостей комп'ютерної графіки на основі ігрового двигуна, вивчається можливість забезпечення нових ефектів на основі таких фізичних процесів, як підтримка м'яких тіл, більш точна симуляція рідини та повітряних потоків тощо.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Астахов, В.І. та Болтач, С.В., 2022. Порівняльний аналіз використання доповненої та віртуальної реальності в сфері розробки ігор. В: *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації*, II Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, Україна, 29-30 вересня 2022 р. Одеса, с.101-104.
- Батіна, О.А., уклад., 2021. *Технології створення освітніх комп'ютерних ігор та проектування доповненої реальності*. [online] Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. Доступно: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43547/1/Конспект_lektsii.pdf> [Дата звернення 20 квітня 2023].
- Бреславець, В.С., 2018. *Технології розробки комп'ютерних ігор*. Харків: Друкарня Мадрид.
- Baraff, D., 1997a. *An Introduction to Physically Based Modeling: Rigid Body Simulation I – Unconstrained Rigid Body Dynamics*. [online] Available at: <<http://www.cs.cmu.edu/~baraff/sigcourse/notesd1.pdf>> [Accessed 20 April 2023].

- Baraff, D., 1997b. *An Introduction to Physically Based Modeling: Rigid Body Simulation II – Nonpenetration Constraints*. [online] Available at: <<http://www.cs.cmu.edu/~baraff/sigcourse/notesd2.pdf>> [Accessed 20 April 2023].
- Brightman, J., 2015. Games software revenues to reach \$110 billion by 2018 - Digi-Capital. *GamesIndustry.biz*, [online] 4 May. Available at: <<https://www.gamesindustry.biz/games-software-revenues-to-reach-usd110-billion-by-2018-digi-capital>> [Accessed 20 April 2023].
- Curtis, S., Tamstorf, R. and Manocha, D., 2008. Fast collision detection for deformable models using representative-triangles. In: *Proceedings of the 2008 Symposium on Interactive 3D Graphics, SI3D 2008*, 15-17 February 2008. Redwood City, CA, USA. [e-journal] New York, pp.61-69. <https://doi.org/10.1145/1342250.1342260>
- Gregory, J., 2014. *Game Engine Architecture*. 2nd ed. New York: CRC Press.
- Helgason, D., 2013. Another million unity developers in the house. *Unity*, [online] 9 July. Available at: <<https://blog.unity.com/community/another-million-unity-developers-in-the-house>> [Accessed 20 April 2023].
- Hocking, J., 2018. *Unity in Action: Multiplatform game development in C#*. 2nd ed. Manning.
- Patrasitidecha, A., 2014. Comparison and evaluation of 3D mobile game engines. *Chalmers*. [online] Available at: <<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/193979/193979.pdf>> [Accessed 20 April 2023].
- Unity, Source 2, Unreal Engine 4, or CryENGINE – Which Game Engine Should I Choose?, 2015. *Pluralsight*, [online] 5 March. Available at: <<https://www.pluralsight.com/blog/film-games/unity-udk-cryengine-game-engine-choose>> [Accessed 20 April 2023].

REFERENCES

- Astakhov, V.I. and Boltach, S.V., 2022. Porivnialnyi analiz vykorystannia dopovненоi ta virtualnoi realnosti v sferi rozrobky ihor [Comparative analysis of the use of augmented and virtual reality in the field of game development]. In: *Kompiuterni ihry ta multymedia yak innovatsiinyi pidkhyd do komunikatsii* [Computer games and multimedia as an innovative approach to communication], II All-Ukrainian scientific and technical conference of young scientists, graduate students and students. Odesa, Ukraine, 29-30 September 2022. Odesa, pp.101-104.
- Baraff, D., 1997a. *An Introduction to Physically Based Modeling: Rigid Body Simulation I – Unconstrained Rigid Body Dynamics*. [online] Available at: <<http://www.cs.cmu.edu/~baraff/sigcourse/notesd1.pdf>> [Accessed 20 April 2023].
- Baraff, D., 1997b. *An Introduction to Physically Based Modeling: Rigid Body Simulation II – Nonpenetration Constraints*. [online] Available at: <<http://www.cs.cmu.edu/~baraff/sigcourse/notesd2.pdf>> [Accessed 20 April 2023].
- Batina, O.A., comp., 2021. *Tekhnolohii stvorennia osvithnikh kompiuternykh ihor ta proektuvannia dopovненоi realnosti* [Technologies for creating educational computer games and designing augmented reality]. [online] Kyiv: KPI im. Ihoria Sikorskoho. Available at: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43547/1/Konspekt_leksii.pdf> [Accessed 20 April 2023].
- Breslavets, V.S., 2018. *Tekhnolohii rozrobky kompiuternykh ihor* [Computer game development technologies]. Xarkiv: Drukarnia Madryd.
- Brightman, J., 2015. Games software revenues to reach \$110 billion by 2018 – Digi-Capital. *GamesIndustry.biz*, [online] 4 May. Available at: <<https://www.gamesindustry.biz/games-software-revenues-to-reach-usd110-billion-by-2018-digi-capital>> [Accessed 20 April 2023].

- Curtis, S., Tamstorf, R. and Manocha, D., 2008. Fast collision detection for deformable models using representative-triangles. In: *Proceedings of the 2008 Symposium on Interactive 3D Graphics, SI3D 2008, 15-17 February 2008*. Redwood City, CA, USA. [e-journal] New York, pp.61-69. <https://doi.org/10.1145/1342250.1342260>
- Gregory, J., 2014. *Game Engine Architecture*. 2nd ed. New York: CRC Press.
- Helgason, D., 2013. Another million unity developers in the house. *Unity*, [online] 9 July. Available at: <<https://blog.unity.com/community/another-million-unity-developers-in-the-house>> [Accessed 20 April 2023].
- Hocking, J., 2018. *Unity in Action: Multiplatform game development in C#*. 2nd ed. Manning.
- Patrasitidecha, A., 2014. Comparison and evaluation of 3D mobile game engines. *Chalmers*. [online] Available at: <<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/193979/193979.pdf>> [Accessed 20 April 2023].
- Unity, Source 2, Unreal Engine 4, or CryENGINE – Which Game Engine Should I Choose?, 2015. *Pluralsight*, [online] 5 March. Available at: <<https://www.pluralsight.com/blog/film-games/unity-udk-cryengine-game-engine-choose>> [Accessed 20 April 2023].

UDC 53:004.92]:004.946.5

Liudmyla Vovk,

PhD in Physics and Mathematics,

Associate Professor at the Department of Computer Science,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

ludmylavera@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8067-3640>

Dmytro Nedavnii,

Master's Student at the Department of Computer Science,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

dim.ned125@gmail.com

PHYSICS IN GAMES. CREATION A GAME ENGINE BASED ON PHYSICAL PROCESSES

The purpose of the research is to analyze existing game engines and study the possibilities of developing and implementing a game engine based on physical processes using a new approach that will expand the capabilities of game environment modelling.

The research methods are based on the implementation of general scientific and specific methods, including analysis, synthesis, comparison, analogy and modelling, system-structural analysis, methods of theoretical systematization and generalization of results, and scientific modelling, which allowed for a meaningful analysis of the subject matter.

Scientific novelty. A new approach to the creation of a game engine based on physical processes, which uses algorithms for calculating collisions and dynamic modelling of solids and liquids, is proposed.

Conclusions. The currently functioning game engines are analyzed and the characteristics and features of physical engines are described. It is emphasized that the physics engine in game development performs two main functions: detecting collisions between objects and simulating forces and movements resulting from these collisions. In addition to simulating the physical processes of solids, physics engines can implement additional features: special support for modelling the movement of solids, water and other liquids, simulation of fabrics and clothing, various particles, additional support for character simulation – high-level character controllers, built-in support for rag-dolls, and support for animation. A new approach to creating and using a game engine based on physical processes is described, which allows creating more realistic game environments using a variety of effects, simulating the physical processes in the game. The game engine, created on the basis of a new approach to solving the problem, uses algorithms for calculating collisions and dynamic modelling of solids and liquids, which expands the capabilities of activity modelling, ensuring high accuracy and realistic visualization of processes. The new approach allows expanding the capabilities of the game engine and supporting a variety of game scenarios.

Keywords: physics engine; dynamics; object collision; OpenGL library; PhysX; Havok Physics; Construct 2; Unreal Engine; MoneGame / XNA.

24.04.2023

УДК 004.946:027.7]:316.4

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283974

Олена Каракоз,*кандидат історичних наук, доцент,**професор кафедри інформаційних технологій,**Київський національний університет культури і мистецтв,**Київ, Україна**karakoc@ukr.net**<https://orcid.org/0000-0002-7772-1530>*

ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У СУЧАСНОМУ БІБЛІОТЕЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ МЕДІАТИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

Мета статті – вивчити впровадження та вплив технологій віртуальної реальності (VR) у сучасних бібліотечних середовищах, зокрема в контексті медіатизації суспільства. У дослідженні розкрито шляхи адаптації бібліотек до динамічного цифрового середовища та переваги VR-технологій, які можна запропонувати бібліотекам і користувачам.

Методи дослідження. Усебічний огляд літератури, аналіз прикладів успішного впровадження віртуальної реальності в бібліотеках. Для збору наукових статей і дослідницьких публікацій, присвячених сучасним університетським бібліотекам і впливу цифрових медіа на їх роль і функції, використано вітчизняні та міжнародні бази даних. Ця всеохопна методологія дослідження дала змогу скласти повну картину трансформацій, що відбуваються в сучасних університетських бібліотеках, і впливу цифрового медіапростору на їхні ролі та функції. За допомогою контент-аналізу ретельно проаналізовано нормативні документи та керівні принципи розробки політики щодо університетських бібліотек і цифрового медіапростору.

Наукова новизна статті полягає в дослідженні практичного застосування віртуальної реальності в бібліотечному середовищі, оцінці потенційних переваг і проблем, а також у розгляді ширших наслідків медіатизації для бібліотечних практик і послуг.

Висновки. Дослідження демонструє, що впровадження VR-технологій у бібліотечне середовище може підвищити залучення користувачів, сприяти навчанню, а також оптимізувати різні бібліотечні процеси. До того ж підкреслено необхідність в адаптації бібліотек до медіатизації суспільства через інтеграцію передових цифрових інструментів і послуг, таких як VR, щоб залишатися актуальними та доступними для користувачів у епоху цифрових технологій.

Ключові слова: віртуальна реальність; віртуальні технології; медіапростір; цифровізація; медіатизація бібліотек; інформаційне споживання; інтернет-простір.

Вступ. Останніми роками швидкий розвиток технологій призвів до широкого впровадження віртуальної реальності (VR) у різних секторах, включаючи освіту, сферу розваг та охорону здоров'я. Сучасне бібліотечне середовище, яке перебуває на перетині доступу до інформації та поширення знань, не є винятком із цієї тенденції. Як стверджує О. Потерейко (2019), суспільство продовжує сприймати ме-

діатизацію – процес, за допомогою якого соціальне життя все більше відповідає логіці медіа, тому бібліотеки мають адаптуватися, щоб залишатися актуальними та задовольняти нагальні потреби своїх користувачів. Ця стаття має на меті дослідити інтеграцію та використання технологій віртуальної реальності в сучасному бібліотечному середовищі й вивчити її наслідки в контексті медіатизації суспільства.

Широка доступність цифрових технологій разом зі щораз більшим проникненням інтернету революціонізувала спосіб доступу до інформації та знань і обміну ними. На думку О. Онищенко (2021), у сучасну цифрову еру традиційні бібліотечні функції трансформуються, оскільки користувачі все більше очікують швидкого, зручного й інтерактивного доступу до інформації. Отже, бібліотеки мають реагувати на очікування та сподівання людей, упроваджуючи інноваційні технології, такі як VR, у свої послуги.

Віртуальна реальність пропонує унікальний, захопливий та інтерактивний досвід, який може значно покращити спосіб взаємодії користувачів із цифровими ресурсами в бібліотеках. О. Орлов (2022) наголошує на тому, що технології VR мають потенціал для збагачення досвіду навчання, пропонуючи нові способи доступу, візуалізації та взаємодії з інформаційними ресурсами. В. Медведева (2019) також вважає, що впровадження технологій віртуальної реальності в бібліотеки може розширити спектр бібліотечних послуг, пропонуючи користувачам більш різноманітне і привабливе отримання знань.

У світлі медіатизації, яка зростає, у суспільстві важливо зрозуміти, як інтеграція технологій VR формує бібліотечне середовище та впливає на ролі й обов'язки бібліотечних фахівців. Отже, з урахуванням актуальності теми дослідження стаття спрямована на вирішення цього питання, надаючи як теоретичні ідеї, так і практичні приклади того, як використовують VR-технології в сучасних бібліотеках для кращого обслуговування своїх користувачів у контексті медіатизації суспільства (Каракоз, 2023). Завдяки всебічному аналізу відповідної літератури й тематичних досліджень окреслено мету статті – зробити внесок у поточний академічний дискурс про майбутнє бібліотек у цифрову еру.

Результати дослідження. Інтеграція технологій віртуальної реальності (VR) у сферу бібліотечної справи має потенціал змінити спосіб доступу до інформації, її засвоєння та сприйняття користувачами. Використовуючи можливості VR, бібліотеки можуть створювати нові, захопливі програми, які сприяють безперервному навчання, співпраці та збагаченню різними способами. Наведено шляхи впровадження віртуальної реальності в бібліотечну справу в таблиці 1.

Загалом упровадження технологій віртуальної реальності в сучасне бібліотечне середовище відкриває численні можливості для сприяння інноваціям, покращення досвіду користувачів і розширення охоплення бібліотечних послуг. Оскільки суспільство продовжує медіатизувати та змінювати свої стосунки з технологіями (Потерейко, 2019), бібліотеки мають залишатися активними у сприйнятті й адаптації до цих змін, щоб залишатися актуальними та задовольняти мінливі потреби своїх користувачів.

Т. Бондаренко (2020) підкреслює, що віртуальна реальність (VR) відкриває нові горизонти в освітньому середовищі та середовищі розвитку навичок, зокре-

ма через ігрове навчання. Цей інноваційний підхід до викладання покращує традиційні методи навчання, збільшуючи залучення користувачів і заохочуючи практичний підхід до процесу навчання. Двома ключовими сферами, де VR досягла значних успіхів, є астрономія та історія космічних польотів, а також практичні програми, такі як курси безпечного водіння.

Таблиця 1

Можливості VR для бібліотек

Аспект	Опис технології VR	Переваги для бібліотеки
Віртуальні бібліотечні екскурсії	Технологія VR дає змогу користувачам досліджувати бібліотечні заклади, не виходячи з дому	Пропонуючи віртуальні тури, бібліотеки можуть ознайомити користувачів з ресурсами, послугами й інфраструктурою бібліотеки, підвищуючи доступність для тих, хто не може відвідати фізичне місцерозташування
Покращений освітній досвід	Ефект занурення у віртуальну реальність надає унікальну можливість створювати інтерактивний навчальний досвід для користувачів бібліотеки	Бібліотекарі можуть розробляти освітні програми з використанням віртуальної реальності, такі як віртуальні екскурсії, історичні реконструкції або моделювання наукових експериментів, що заохочують активне навчання та поглиблюють розуміння складних тем
Віддалена співпраця	Технологія VR може сприяти безперервній співпраці між користувачами бібліотеки, незалежно від їхнього географічного розташування	Створюючи віртуальні місця для зустрічей, бібліотеки можуть заохочувати групову роботу, спілкування та спільне навчання серед користувачів, які можуть не мати можливості спілкуватися одне з одним особисто
Спеціальні колекції та архіви	Технологію VR можна використовувати для створення віртуальних експонатів із рідкісних або крихких матеріалів, що дає змогу користувачам взаємодіяти з цими предметами такими способами, які можуть бути неможливими у фізичному просторі	Використання VR у такий спосіб допоможе не тільки зберегти стан цінних ресурсів, а й розширити доступ для користувачів у всьому світі
Доступні послуги	Віртуальна реальність може покращити бібліотечні послуги для користувачів з обмеженими можливостями	Технології віртуальної реальності можуть допомогти зробити бібліотеки більш інклюзивними та доступними для всіх користувачів: від створення ефекту занурення, який відповідає різним уподобанням у навчанні, до пропозиції альтернативних методів доступу до ресурсів і участі в програмах

У царині астрономії та історії космічних польотів технології віртуальної реальності мають потенціал для створення ефекту занурення, який утілює в життя абстрактні концепції. Учні можуть віртуально досліджувати космос, орієнтуватися у небесних тілах і навіть спостерігати історичні космічні події. Цей метод навчання дає змогу глибше зрозуміти предмет, забезпечуючи більш інтерактивний і захопливий досвід навчання.

Курси безпечного водіння на основі VR є яскравим прикладом переваг технології. Учасники можуть практикувати водіння в різних імітованих середовищах, починаючи від жвавих міських вулиць і закінчуючи складною сільською місцевістю, і все це в контрольованому та безпечному середовищі. Цей тип захопливого навчання сприяє розвитку основних навичок водіння, ситуаційній обізнаності та, зрештою, зменшенню аварій на дорозі.

Віртуальна реальність досягає успіху в розширенні освітнього досвіду та можливостей для розвитку навичок, створюючи унікальне й ефективне навчальне середовище (Каракоз, 2023). Оскільки технологія віртуальної реальності продовжує розвиватися, її потенційні можливості застосування в різних галузях безсумнівно зростатимуть.

Упровадження програм віртуальної реальності (VR) і доповненої реальності (AR) у бібліотеках неонов'язково вимагатиме значного фінансування завдяки таким технологічним гігантам, як Google, Samsung і Facebook, що активно просувають інновації, пропонуючи доступні рішення або випускаючи безкоштовні програми. Деякі з цих рішень охоплюють прості у створенні пристрої, такі як Google Cardboard. Це робить досвід віртуальної реальності доступним для ширшої аудиторії без потреби у висококласному обладнанні.

Доповнена реальність (AR) пропонує унікальний підхід до збереження та взаємодії з історичними рукописами й артефактами. Використовуючи технологію AR, користувачі можуть віртуально досліджувати рукописи та робити анотації на полях, не завдаючи фізичної шкоди історичним матеріалам. Цей інноваційний підхід не тільки сприяє навчанню та взаємодії, а й зберігає культурну та історичну цінність цих документів для майбутніх поколінь.

Використовуючи економічно ефективні та зручні рішення VR та AR, бібліотеки можуть запропонувати відвідувачам інтерактивний та захопливий досвід, одночасно сприяючи безперервному навчанню та залученню до широкого кола тем (від гуманітарних до природних наук тощо).

Першим проектом доповненої реальності (AR) є «La bibliothèque, la nuit» («Нічна бібліотека»), що демонструє потенціал технології AR у бібліотеках. Проект, який створили відомий письменник Альберто Мангель (Manguel, 2006) і відомий театральний режисер Роберт Лепаж, запущений у Національній бібліотеці й архіві Квебека в Монреалі. Віртуальна виставка пропонує широкий спектр захопливих вражень, що дає змогу користувачам досліджувати численні бібліотечні простори, відтворені в складних деталях. Виставка переносить відвідувачів у часі та просторі, демонструючи видатні бібліотеки різних періодів і регіонів. Від стародавньої Олександрії до сучасної Північної Америки проект демонструє багату історію бібліотек та їх життєво важливу роль в еволюції людських знань.

«La bibliothèque, la nuit» («Нічна бібліотека») не лише знайомить користувачів зі світом технологій AR, але й підкреслює потенційну інтеграцію AR у сферу бібліотечної справи (Manguel, 2006). Ставши законодавцем моди в цій галузі, проєкт демонструє можливості використання доповненої реальності для створення вражальних освітніх програм у бібліотеках, сприяючи розумінню історії та виховуючи любов до навчання (Manguel, 2008).

В українських бібліотеках також експериментують із використанням VR та AR (Найдьонова уклад., 2021). У Харківській державній науковій бібліотеці ім. В. Г. Короленка розроблено проєкт «Віртуальна екскурсія Україною». Проєкт пропонує користувачам можливість здійснити віртуальну подорож Україною та ознайомитися з історичною архітектурою, музеями, пам'ятниками й іншими визначними пам'ятками країни.

Національна бібліотека України для дітей (м. Київ) створила проєкт «Віртуальна книга», який є мобільним застосунком з використанням AR-технології. Зауважимо, що це не прямий маркер для доповненої дійсності. У межах проєкту розроблено анімаційні ролики до книг, які можна побачити за допомогою мобільного пристрою.

За словами Т. Маринич (2020), необхідно врахувати, що VR- та AR-технології все ще перебувають на стадії розвитку в бібліотеках України, але ці приклади демонструють успішні спроби інтеграції нових технологій. В Україні є певні причини, які ускладнюють упровадження та використання VR-технологій у бібліотеках:

1. Обмежене фінансування. Бібліотеки часто стикаються з нестачею бюджетних коштів для придбання VR-обладнання та розробки відповідних програм.

2. Упровадження VR-технологій потребує спеціалізованих навичок і знань для розробки, обслуговування та навчання користувачів. В Україні може бути нестача фахівців з досвідом роботи з VR.

3. Бібліотекам може знадобитися оновлення своєї технічної інфраструктури для підтримки VR-технологій (покращення інтернет-з'єднання, комп'ютерного обладнання та інших систем).

4. Створення освітніх і розважальних VR-ресурсів потребує часу, енергії та інвестицій. Бібліотекам може бути складно знайти відповідний контент або партнерів для співробітництва в цій галузі.

5. Є деякий опір з боку бібліотечних співробітників або користувачів, які звикли до традиційних методів надання послуг і можуть бути стриманими щодо нових технологій.

Незважаючи на ці перешкоди, VR-технології пропонують безліч можливостей для українських бібліотек, і обговорення та дослідження способів подолання цих складнощів може сприяти успішному впровадженню VR у майбутньому.

Міжнародний досвід використання VR-технологій висвітлюють у своїх роботах В. Бондаренко та Т. Гранчак (2021). У різних країнах світу бібліотеки використовують віртуальну реальність для покращення своїх послуг і надання нових вражень користувачам (таблиця 2).

Таблиця 2

Міжнародний досвід використання VR-технологій у бібліотеках

Бібліотека	Технологія віртуальної реальності	Зміст та особливості використання
1	2	3
Бібліотека округу Хеннепін, США	VR-окуляри	Бібліотека дає змогу відвідувачам зануритися в різні культури й історичні моменти, що сприяє поліпшенню взаємодії користувачів з освітніми матеріалами та розвиває соціальні навички й комунікації між людьми.
Лондонська бібліотека Блумсбері, Велика Британія	VR-окуляри	Бібліотека використовує VR-окуляри для перегляду історичних карт і для подорожей у минуле. Технологія дає змогу «подорожувати у часі» і вивчати історичні контексти; створює інтерактивні й інноваційні методи навчання.
Бібліотека Конгресу, США	360-градусне відео	Бібліотека використовує таку технологію для дослідження історичних зал і колекцій у віртуальному середовищі. 360-градусні відеоролики використовують для надання віртуальних турів своїми приміщеннями або для демонстрацій історичних подій, що дає змогу користувачам зануритися в події та навчитися чогось нового.
Бібліотека Сіднейського університету, Австралія	Інтерактивні програми навчання	Бібліотека використовує VR-технології для інтерактивного навчання, дослідження архітектури та дизайну, а також для тестування нових ідей і концепцій. Також є можливість використання VR для створення інтерактивних навчальних програм і сценаріїв, які дають змогу користувачам вивчати різні предмети й теми в захопливому та безпосередньому середовищі.
Бібліотека Каліфорнійського університету в Лос-Анджелесі (UCLA), США	Гібридні реальності + інтерактивні програми навчання	Бібліотека використовує VR- та AR-технології для створення віртуальних турів й інтерактивних сценаріїв навчання. Можливості VR застосовують для дослідження космічного простору, історії та археології. Деякі бібліотеки використовують змішані або гібридні технології реальності, такі як доповнена реальність (AR) і змішана реальність (MR), щоб доповнити традиційні методи надання інформації та ресурсів, збагачуючи взаємодію користувачів з фізичними об'єктами й просторами.
Центральна бібліотека Гельсінкі, Фінляндія	Гібридні реальності + інтерактивні програми навчання	У бібліотеці створено спеціальну зону для використання VR-технологій, що надає доступ до освітніх ресурсів і розважальних програм у віртуальній реальності.

Продовження табл. 2.

1	2	3
Бібліотека графства Сарасота, США	VR-окуляри + інтерактивні програми навчання	Ця бібліотека надає доступ до VR-окулярів і різних VR-застосунків, якими користувачі можуть послуговуватися в процесі навчання і розваг.

Досвід використання VR у бібліотеках показує, що ці технології можуть покращити якість навчання, залучити користувачів, а також нову аудиторію. Це лише кілька прикладів того, як бібліотеки в різних країнах світу успішно інтегрують VR-технології для покращення своїх послуг і надання нових можливостей для користувачів. Водночас варто враховувати й можливі недоліки, такі як висока вартість обладнання, необхідність професійного обслуговування та супроводу систем, а також потенційні проблеми з комфортом і соціальною адаптацією користувачів, які можуть виникнути під час звикання до нових технологій.

Висновки. Інтеграція технологій віртуальної реальності в сучасне бібліотечне середовище демонструє значний потенціал для покращення досвіду користувачів і залучення відвідувачів унікальними способами, особливо в контексті поточної медіаізації суспільства. Застосовуючи технології віртуальної реальності, бібліотеки можуть задовольняти потреби своїх відвідувачів, що постійно розвиваються, стимулювати процеси навчання та сприяти віртуальному доступу до рідкісних і цінних ресурсів.

Крім того, віртуальна реальність здатна перетворювати бібліотечні простори в захопливі інтерактивні середовища, де відвідувачі можуть досліджувати нові світи, візуалізувати концепції та співпрацювати з іншими. Однак для успішного впровадження VR-технологій у бібліотеках необхідна відповідна фінансова підтримка, навчання персоналу та розробка зручного для користувачів контенту й програм.

Оскільки суспільство продовжує використовувати цифрові медіа й технології, бібліотеки мають адаптуватися, щоб зберегти свою актуальність і задовольнити потреби різноманітних спільнот. Застосування технологій віртуальної реальності як частини їхніх пропозицій послуг може допомогти сучасним бібліотекам залишатися на випередженні, забезпечуючи їхню важливість, залучаючи установи до динамічного цифрового середовища.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Бондаренко, В. та Гранчак, Т., 2021. Бібліотечні проекти доповненої реальності (AR): зарубіжний досвід. *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, 7, с.100-114.
- Бондаренко, Т., 2020. *Застосування мультимедійного контенту для навчальних видань з доповненою реальністю*. Харків: Харківський національний університет радіоелектроніки.
- Каракоз, О., 2023. Використання віртуальної та доповненої реальності у бібліотечному середовищі. *ЛОГОС, [e-journal]* с.118-122. <https://doi.org/10.36074/logos-03.03.2023.37>
- Маринич, Т.О., 2020. Бібліотеки у цифровому середовищі: виклики та можливості. In: *University Library at a New Stage of Social Communications Development, Abstracts of the 5th International*

- Scientific and Practical Conference. Dnipro, Ukraine, 8-9 October 2020. [online] Dnipro: Ukrainian State University of Science and Technologies. Доступно: <http://conflib.diit.edu.ua/Conf_univ_Library2020/paper/viewFile/22325/11406> [Дата звернення 20 квітня 2023].
- Медведева, В., 2019. Мультимедійні інформаційні технології в інформаційно-бібліотечно-му середовищі. *Вісник Книжкової палати*, 2, с.29-31.
- Найдьонова, О.О. уклад., 2021. *Цифрова бібліотека*. Кропивницький: Центральноукраїнський національний технічний університет.
- Онищенко, О., 2021. Цифровізація – стратегічний шлях розвитку бібліотечної сфери. *Бібліотечний вісник*, 4, с.3-9.
- Орлов, О.К., 2020. *Методи та технології розробки навчальних програм із застосуванням віртуальної реальності*. Харків: Харківський національний університет радіоелектроніки.
- Потерейко, О.О., 2019. *Віртуалізація держави: теоретико-методологічний аналіз*. Кандидат політичних наук. Львівський національний університет імені Івана Франка.
- Manguel, A., 2006. *La Bibliothéque, la nuit*. Arles: Actes Sud.
- Manguel, A., 2008. *The Library at Night*. London: Yale University Press.

REFERENCES

- Bondarenko, T., 2020. *Zastosuvannia multymediinoho kontentu dlia navchalnykh vydan z dopovnenoiu realnistiu* [Application of multimedia content for educational publications with augmented reality]. Kharkiv: Kharkiv National University of Radioelectronics.
- Bondarenko, V. and Hranchak, T., 2021. Bibliotechni proekty dopovnenoi realnosti (AR): zarubizhnyi dosvid [Library projects of augmented reality (AR): foreign experience]. *Ukrainian Journal on Library and Information Science*, 7, pp.100-114.
- Karakoz, O., 2023. Vykorystannia virtualnoi ta dopovnenoi realnosti u bibliotechnomu seredovyshchi [Use of virtual and augmented reality in the library environment]. *ЛОГОС*, [e-journal] pp.118-122. <https://doi.org/10.36074/logos-03.03.2023.37>
- Manguel, A., 2006. *La Bibliothéque, la nuit*. Arles: Actes Sud.
- Manguel, A., 2008. *The Library at Night*. London: Yale University Press.
- Marynych, T.O., 2020. Biblioteky u tsyfrovomu seredovyshchi: vyklyky ta mozhlyvosti [Libraries in the digital environment: challenges and opportunities]. In: *University Library at a New Stage of Social Communications Development*, Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference. Dnipro, Ukraine, 8-9 October 2020. Dnipro: Ukrainian State University of Science and Technologies. Available at: <http://conflib.diit.edu.ua/Conf_univ_Library2020/paper/viewFile/22325/11406> [Accessed 20 April 2023].
- Medvedieva, V., 2019. Multymediini informatsiini tekhnolohii v informatsiino-bibliotechnomu seredovyshchi [Multimedia information technologies in the information and library environment]. *Bulletin of the Book Chamber*, 2, pp.29-31.
- Naidonova, O.O. comp., 2021. *Tsyfrova biblioteka* [Digital library]. Kropyvnytskyi: Central Ukrainian National Technical University.
- Onyshchenko, O., 2021. Tsyfrovizatsiia – stratehichni shliakh rozvytku bibliotechnoi sfery [Digitization – a strategic way of development of the library sphere]. *Bibliotechnyi visnyk*, 4, pp.3-9.
- Orlov, O.K., 2020. *Metody ta tekhnolohii rozrobky navchalnykh proham iz zastosuvanniam virtualnoi realnosti* [Methods and technologies for developing educational programs using virtual reality]. Kharkiv: Kharkiv National University of Radioelectronics.

Potereiko, O.O., 2019. *Virtualizatsiia derzhavy: teoretyko-metodolohichniy analiz* [Virtualization of the state: theoretical and methodological analysis]. PhD Dissertation. Ivan Franko National University of Lviv.

UDC 004.946:027.7]:316.4

Olena Karakoz,

*PhD in History, Associate Professor,
Professor at the Department of Information Technologies,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
karakoc@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-7772-1530>*

VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES IN THE MODERN LIBRARY ENVIRONMENT: USE IN THE CONDITIONS OF SOCIETY'S MEDIATIZATION

The purpose of the article is to study the introduction and impact of virtual reality (VR) technologies in modern library environments, particularly in the context of the mediatization of society. The study reveals the ways in which libraries are adapting to the dynamic digital environment and the benefits VR technologies can offer to libraries and users.

Research methods. A comprehensive literature review and analysis of examples of successful implementation of virtual reality in libraries were conducted. Domestic and international databases were used to collect scientific articles and research publications about modern university libraries and the impact of digital media on their role and functions. This comprehensive research methodology allowed us to draw a complete picture of the transformations in modern university libraries and the impact of digital media on their roles and functions. Using content analysis, we thoroughly analyzed regulatory documents and policy guidelines for university libraries and the digital media space.

The scientific novelty of the article lies in the study of the practical application of virtual reality in the library environment, the assessment of potential benefits and problems, and the consideration of the broader implications of mediatization for library practices and services.

Conclusions. The study demonstrates that the VR technologies' implementation in the library environment can increase user engagement, promote learning, and optimize various library processes. In addition, it emphasizes the need for libraries to adapt to the mediatization of society by integrating advanced digital tools and services, such as VR, in order to remain relevant and accessible to users in the digital age.

Keywords: virtual reality; virtual technologies; media space; digitalization; mediatization of libraries; information consumption; Internet space.

21.04.2023

УДК 004.946.5:794-028.23]:316.7

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283979

Євген Малюк,*кандидат культурології,**старший викладач кафедри інформаційних комунікацій,**Київський університет імені Бориса Грінченка,**Київ, Україна**y.maliuk@kubg.edu.ua**<https://orcid.org/0000-0002-6671-129X>*

МОДЕЛІ КОМУНІКАЦІЙ В АСИНХРОННИХ БАГАТОКОРИСТУВАЦЬКИХ ВІДЕОІГРАХ

Метою статті є дослідження комунікативних особливостей асинхронних багатокористувацьких відеоігор.

Методи дослідження. У цьому дослідженні використано загальнонаукові методи аналізу та синтезу, а також історичний метод. Аналіз використано для наявних теорій, що досліджують асинхронні відеоігри, а також для дослідження ігрового досвіду в релевантних проектах. Синтез дає змогу сформуванню загального бачення функціонування розглянутого класу відеоігор в контексті популярних моделей комунікацій. Історичний метод дає змогу спостерігати динаміку розвитку підходів, що реалізуються в асинхронному ігровому процесі.

Наукова новизна полягає в з'ясуванні комунікативної специфіки асинхронних відеоігор за допомогою комунікативних моделей для опису взаємодії гравців у них.

Висновки. Асинхронна багатокористувацька відеогра демонструє широкі комунікативні можливості, які певною мірою відрізняються від тих, що представлені в більш звичних синхронних. Серед базових моделей комунікації (лінійної, інтерактивної та трансмісійної) не було знайдено єдиної такої, яка повною мірою описувала б досліджуване явище. Виявилося, що технічні особливості комунікації в досліджуваних відеоіграх ближчі до лінійної моделі, але організація процесу комунікації виходить за її межі, створюючи різні модифікації. Найкомплексніші багатокористувацькі асинхронні ігри будують взаємодію, яка базується навколо культурного, соціального й інших контекстів, яка більш релевантна трансакційній моделі. Інакше кажучи, комунікація в асинхронних відеоіграх описується комплексною моделлю, яка має елементи лінійної та трансакційної. Якщо комунікація перших асинхронних багатокористувацьких відеоігор була обмеженою мотивацією до змагання, то сучасні приклади відеоігор починають орієнтуватися на складніші форми комунікації.

Ключові слова: відеогра; медіа; багатокористувацька гра; асинхронна гра; моделі комунікації.

Вступ. Традиційні ігри здебільшого формували навколо себе комунікативний простір, який був створений для взаємодії багатьох гравців. Відеоігри ж навпа-

ки – з моменту переходу від ігрових залів до віталень усе більше починали орієнтуватися на індивідуальний досвід, особливо на комп'ютерних платформах. Згодом тенденції змінювалися, доступний зв'язок у мережі Інтернет дав змогу повернути дух «глобального села» в оселі гравців. На сьогодні, згідно зі статистикою найбільшого майданчика для розповсюдження відеоігор Steam, найбільш популярні ігри зараховують якраз до багатокористувацьких. Звісно ж, ігри для одного гравця теж не зникли. До того ж за більше ніж 50 років існування відеоігор сформувалася проміжна форма взаємодії у відеоіграх, яка поєднує багатокористувацьку взаємодію в межах гри для одного гравця. Таку форму взаємодії називають асинхронною багатокористувацькою грою. За визначенням Я. Богоста (Bogost, 2004), вона характеризується тим, що «мала чи велика кількість гравців бере участь у грі послідовно, а не одночасно».

Асинхронні багатокористувацькі ігри були предметом інтересу таких науковців, як Я. Богост, А. Нету, П. Кардосу, М. Карвальяс. Проте в жодній з проаналізованих робіт із цієї теми не звертали увагу на комунікативні можливості таких ігор. Вищезазначені автори зосереджувалися переважно на виокремленні асинхронної форми відеоігор з-поміж інших, зупиняючись на особливостях ігрового дизайну.

Перед безпосереднім аналізом комунікативних особливостей відеоігор з асинхронним процесом взаємодії між гравцями стисло охарактеризуємо використані в дослідженні комунікаційні моделі. Трансмисивна (лінійна) модель комунікації характеризується наявністю відправника й одержувача, які об'єднані каналом комунікації, що може піддаватися впливу шуму. Інтеракційна модель комунікації розширює взаємозв'язок між учасниками комунікації завдяки зворотному зв'язку, де відправники можуть виступати одержувачами, а також враховує фізичний і психологічний контекст взаємодії. Трансакційна ж модель описує учасників комунікації як таких, що одночасно є відправниками та одержувачами. Для цієї моделі характерним є акцентування уваги на взаємодію комунікантів для формування смислів, яке відбувається одразу в багатьох контекстах: соціальному, культурному, фізичному, психологічному тощо (Communication in the Real World, 2016).

Зміна форми взаємодії гравців з асинхронними відеоіграми призвела до появи різноманітних геймдизайнерських рішень, які дають змогу по-новому взаємодіяти гравцям між собою. Згодом методи взаємодії стали більш різноманітними, а комунікація між гравцями – більш складною та наративно навантаженою. Специфіка подібних інтеракцій вимагає наукового висвітлення, розкриваючи особливості комунікацій сучасних відеоігор.

Результати дослідження. Асинхронна багатокористувацька гра має давню історію, яка розпочинається в настільній грі. Але Я. Богост (Bogost, 2004) застерігає від ототожнення будь-яких настільних ігор з асинхронними багатокористувацькими: «Можна було б сказати, що кожна настільна гра від сенету до Candy Land має асинхронний багатокористувацький дизайн. Скажімо, настільні ігри не підкреслюють розриви між ходами окремих гравців. Такі розриви є невід'ємною особливістю настільних ігор, і вони дійсно можуть полегшити стратегічне обмірковування ситуації на столі, але такі речі є необхідною випадковою властивістю настільних ігор, а не свідомо використаним елементом їхнього дизайну». Незва-

жаючи на те що формально чимало ігор мають велику кількість гравців, які діють послідовно та впливають на один ігровий світ, не всі з них можна зараховувати до типу ігор, який досліджуємо. На думку Я. Богоста, прикладом настільної гри, яка б відповідала запропонованим критеріям, є «Дипломатія» Аллана Б. Калхамера, передусім у формі гри за допомогою поштового зв'язку. У цій грі, яка базується на перемовинах між гравцями, хід виконує ведучий, який реалізує команди гравців, що можуть збігатися або не збігатися з перемовинами. Асинхронність гри гарантується різним часом перемовин між сторонами; закриває доступ до інформації перемовин для інших гравців.

Варто звернути увагу на характеристики відеоігор з асинхронною багатокористувацькою грою. Я. Богост виокремлює чотири основні риси, які потребують детального аналізу:

1. Підтримка численної кількості гравців послідовно, а не в групах (Bogost, 2004). Ця риса дає змогу відокремити синхронну багатокористувацьку гру від асинхронної.

2. Необхідність певного роду постійного стану ігрового світу, на який можуть впливати всі гравці та який у відповідь впливає на них (Bogost, 2004). «Постійний стан» тлумачать як загальний елемент, доступний усім гравцям, через який можна прослідкувати вплив на загальний ігровий досвід. Цей елемент схожий на те, як у повсякденній реальності ми бачимо результати чиеїсь діяльності, але не бачимо того, хто це зробив. Постійний стан світу нашої повсякденної реальності є фактом очевидним, тоді як ігровий світ, який наповнений умовностями, подібні речі ігнорує. Винятком тут є розглянутий різновид відеоігор, де подібна властивість реального світу виведена на рівень комунікативного та художнього прийому.

3. Часові розриви між діями гравців є організаційним принципом асинхронної гри (Bogost, 2004). Пункт про розриви демонструє особливості реалізації такого процесу в часі. Для того щоб комунікувати з іншими гравцями, побачити результати нових взаємодій, гра потребує певного часу.

4. Асинхронний ігровий процес не є вичерпною характеристикою гри. (Bogost, 2004). У більшості випадків асинхронність в іграх можна винести за дужки. Навіть гра *Moirai*, про яку йтиметься далі, де асинхронність є стрижневим елементом ігрового дизайну (за винятком двох випадків асинхронної взаємодії), являє собою типову однокористувацьку інді-гру пригодницького жанру. Можна сказати, що, якщо б гравець не знав про те, що його повідомлення побачать інші гравці, він міг би спокійно сприйняти цю гру як однокористувацьку. Зовсім інша ситуація в синхронних багатокористувацьких відеоіграх, де навколо взаємодії з іншими гравцями повністю будується ігровий дизайн. Початковою гіпотезою дослідження було те, що транзакційна модель комунікацій найбільш релевантна до проаналізованих ігор. Але виявилось, що транзакційна модель більш релевантна до синхронного ігрового процесу, в якому будуються соціальні відносини та поширюються культурні значення. В асинхронній грі поширеною є ситуація, коли гравець створює повідомлення для інших, але його адресат залишається невідомим, як і його реакція, яка, якщо і відбудеться, буде помітною іншому гравцеві, що не має жодного відношення до першого повідомлення.

А. Нету, П. Кардосу та М. Карвальяс (Neto, Cardoso and Carvalhais, 2020) пропонують класифікацію асинхронних багатокористувацьких відеоігор за динамікою, виділяючи змагальний, репрезентативний, комунікативний і колабораційний типи, які можуть взаємодіяти між собою. Якщо комунікативна динаміка, що очевидно з назви, орієнтується на обмін повідомленнями між гравцями, то змагальна гра дає змогу симулювати наявність іншого гравця (відомий приклад – використання «примарної» машини, яка репрезентує проходження траси іншим гравцем). Репрезентативна динаміка дає змогу демонструвати репрезентації інших гравців без їхнього безпосереднього втручання та залучення до змагання. Колабораційна ж динаміка дає змогу об'єднуватися гравцям в асинхронному режимі.

Найбільш поширеним різновидом асинхронних багатокористувацьких відеоігор є ігри, які з'явилися ще в часи популярності аркадних автоматів. Йдеться про «дошку лідерів», яка зазвичай являє собою перелік найкращих результатів гри з псевдонімами тих, хто їх отримав. Я. Богост акцентує на впровадженні цієї практики як чинника популярності класичної аркадної гри *Asteroids* (1979). «Дошка лідерів» створила ще один різновид ігрового виклику – поряд з викликом безпосередньо самої гри ігрова сесія може бути викликом іншим гравцям. А. Нету та інші розглядають такі асинхронні відеоігри, як носіїв змагальної динаміки. Цей тип асинхронної багатокористувацької гри є найбільш популярним і поширеним у багатьох відеоіграх, у яких використовуються заміри часу (перегони) або набір очок (аркадні ігри). І все ж подібний різновид ігор дуже залежить від кількості гравців, які можуть скористатися пристроєм. Тому для аркадних автоматів у свій час наявність «дошки лідерів» була дуже важливою, а от в ігрових консолях, які пристосовані для індивідуального використання, система очок вже не мала такого сенсу, хоч і виконувала певні ігрові функції (наприклад, додаючи бонусні спроби під час отримання достатньої кількості очок), часто потрапляла до ігор за інерцією. Приклад можемо побачити в першій грі серії *Megaman*, де кількість очок ні на що не впливає і не фіксується після проходження гри, щоб виконувати функцію «дошки лідерів». Уже в другій частині розробники приберуть цей ігровий елемент, адже з погляду комунікації з іншими гравцями він не матиме практичного сенсу.

Проте не всі результати, які ми бачимо на онлайн-ових дошках лідерів, є об'єктивно тими, яких досягли гравці. Для деяких людей опинитися на першій сходинці, заявити про себе серед гравців зі всього світу, нехай і в маловідомій грі, є самоціллю, для інших – технічним викликом. І тут комунікація між гравцями демонструє ще одну важливу особливість – можливість фальсифікації результатів. Розробники відеоігор намагаються видаляти аномальні дані, але інколи такий спосіб комунікації від хакера в разі великої повторюваності атак на базу даних призводить до того, що ігри доводиться закривати, як сталося свого часу з грою *Moirai* (Alexandra, 2017). Для ігор з «дошкою лідерів» найбільш релевантною є лінійна модель комунікації, де лідер – це відправник повідомлення, а інші гравці – одержувачі. Однак більш сучасні асинхронні багатокористувацькі відеоігри дають змогу виконувати складнішу взаємодію.

Однією з таких ігор є *Moirai* – гра від першої особи, де гравцеві відводиться роль фермера, який шукає зниклу дівчину. На своєму шляху він зустрічає іншо-

го фермера, усього в крові. У гравця є можливість поставити запитання та/або вбити його. Якщо оберемо відповідь на запитання, то отримаємо пояснення, яке написав попередній гравець. Після цього в цій печері відбувається зустріч з дівчиною, яка благає вбити її. Яким би не був вибір гравця, на нього все одно потрапляє кров дівчини. Повертаючись із шахти, де була дівчина, гравець зустрічає іншого фермера та має змогу відповісти на його питання, написавши відповіді в текстовій вкладці. Тепер роль скривавленого фермера відіграє вже сам гравець. Результат цих відповідей (чи вб'є його інший гравець, що опинився в аналогічній ситуації) можна отримати за допомогою електронної пошти, на яку потрібно зареєструватися перед початком гри.

Назву гри взято з давньогрецької міфології. Мова йде про мойр, богинь долі. Через асинхронну гру один гравець стає своєрідним зняряддям долі, вирішуючи, що стане з іншим після оцінки його відповіді. Оскільки контент відповідей пишуть самі гравці, текст, який отримує гравець, може містити будь-який контент. Це призводить до того, що деякі гравці не дотримуються правил і розміщують спам, проте більшість все ж намагається адекватно пояснити те, що трапилося в цій печері. До того ж деякі гравці почали розширювати ігровий нарратив, додаючи нові факти, які не містилися в грі. Проте свобода в комунікації створює чимало хаосу – матеріали доводиться модерувати, а хакерські атаки на бази даних вимушують розробників працювати над безпекою інформації. Власне, такі атаки й стали причиною закриття серверів Moirai. Щодо моделі комунікації, то в цій грі задіяний більш складний процес зворотного зв'язку. Структуру цієї комунікації можна уявити у вигляді ланцюгів лінійного зв'язку, де одержувач інформації стає відправником, але його сигнал направлено не на попереднього відправника, а на наступного одержувача. Схожа система використовується і в грі Kind Words, у якій потрібно надсилати іншим гравцям листи з підтримкою або гарними новинами, що потім розподіляються між користувачами.

Інді-гра A Community Garden Outside Of Kyiv є очевидним прикладом колабораційної динаміки. Гра, яка з'явилася як жест підтримки жителів України, що потерпають від російської військової агресії, дає змогу кожному гравцеві садити та поливати соняшники у віртуальному саду. У цій грі важливо не тільки вирощувати свій сад, а й допомагати поливати соняшники інших гравців, які в асинхронний спосіб приєднуються до цієї дії. Гравцям доступні всі об'єкти, які створені через асинхронний ігровий процес, тобто соняшникове поле постійно розширюється, якщо його підтримують в належному стані. Отож гравець виконує свої дії індивідуально, але вони стають видимими для всіх інших. У такий спосіб працює на ідею єдності у своїй підтримці.

Ще один спосіб комунікації в межах асинхронної багатокористувацької гри можна спостерігати в серії Dark Souls. Асинхронність у цій грі виражається двома способами. Перший – це вираження смерті іншого гравця у вигляді примари, яка демонструється для розширення нарративу та для виявлення потенційно небезпечних місць. Інший варіант асинхронності – у системі повідомлень, які гравці можуть залишати для інших. Для уникнення проблем з модеруванням контенту можна створювати повідомлення на базі запропонованих розробниками слів чи

словосполучень. Система оцінки повідомлень дає змогу збільшувати або зменшувати вірогідність їхньої появи в ігровому світі. Гравці підходять до створення повідомлень креативно, часом підказують, де є небезпека чи схований секрет; інколи ж навпаки – дезорієнтують гравця. Варто зазначити, що трапляються й жартишливі повідомлення. Приклад останнього наводить Б. Плізга (Plizga, 2022), коли перед битвами зі скелетами, які є численними, але простими супротивниками, залишають повідомлення типу «Не здавайся, скелете!». Безпосередньої взаємодії між гравцями не відбувається, але практика створення цих повідомлень формує культуру обміну інформації в грі. Точний адресат таких повідомлень не відомий, але кожен бере участь у комунікації в тій чи тій ігровій сесії та може створювати повідомлення, щоб вони виникали в інших. Безліч актів лінійної комунікації збирається в унікальній ігровій сесії з елементом зворотного зв'язку у вигляді оцінки повідомлення, зміст та місце яких формуються за патернами, що емерджентно сформували гравці в процесі їхнього засвоєння гри.

Висновки. Асинхронна багатокористувацька відеогра демонструє широкі комунікативні можливості, які певною мірою відрізняються від тих, що представлені в більш звичних синхронних. Серед базових моделей комунікації (лінійної, інтерактивної та трансмісійної) не було знайдено єдиної такої, яка повною мірою описувала б досліджуване явище. Виявилось, що технічно особливості комунікації в досліджуваних відеоіграх ближчі до лінійної моделі, але організація процесу комунікації виходить за її межі, створюючи різні модифікації. Найкомплексніші багатокористувацькі асинхронні ігри будують взаємодію, яка базується навколо культурного, соціального й інших контекстів, яка більш релевантна транзакційній моделі. Тобто комунікація в асинхронних відеоіграх описується комплексною моделлю, що має елементи лінійної та транзакційної. Якщо комунікація перших асинхронних багатокористувацьких відеоігор була обмеженою мотивацією до змагання, то сучасні приклади відеоігор починають орієнтуватися на складніші форми комунікації.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Alexandra, H., 2017. Moirai Is An Adventure Game With A Killer Twist. *Kotaku*, [online] 7 June. Available at: <<https://kotaku.com/moirai-is-an-adventure-game-with-a-killer-twist-1795897859>> [Accessed 25 March 2023].
- Bogost, I., 2004. Asynchronous Multiplay: Futures for Casual Multiplayer Experience. In: *Presented in Other Players Conference on Multiplayer Phenomena, Copenhagen Denmark*, [online] December 2004. Available at: <<https://bogost.com/downloads/1.%20Bogost%20-%20Asynchronous%20Multiplay.pdf>> [Accessed 25 March 2023].
- Communication in the Real World: An Introduction to Communication Studies*, 2016. [e-book] Minneapolis: University of Minnesota Libraries Publishing. <https://doi.org/10.24926/8668.0401>
- Neto, A., Cardoso, P. and Carvalhais, M., 2020. Asynchronous Interactions Between Players and Game World. In: Martins, N. and Brandão, D., eds. *Advances in Design and Digital Communication*. Proceedings of the 4th International Conference on Design and Digital

Communication, Digicom 2020. Barcelos, Portugal, 5-7 November 2020. [e-book] Cham: Springer Nature Switzerland, pp.148-156. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61671-7_14. Plizga, B., 2022. (Dis)Connected: The Joys of Asynchronous Play in Multiplayer Games. *Medium*, [online] 16 October. Available at: <<https://bradplizga.medium.com/dis-connected-the-joys-of-asynchronous-play-in-multiplayer-games-abe535c9cb1f>> [Accessed 25 March 2023].

REFERENCES

Alexandra, H., 2017. Moirai Is An Adventure Game With A Killer Twist. *Kotaku*, [online] June 7. Available at: <<https://kotaku.com/moirai-is-an-adventure-game-with-a-killer-twist-1795897859>> [Accessed 25 March 2023].

Bogost, I., 2004. Asynchronous Multiplay: Futures for Casual Multiplayer Experience. In: *Presented in Other Players Conference on Multiplayer Phenomena, Copenhagen Denmark*, [online] December 2004. Available at: <<https://bogost.com/downloads/l.%20Bogost%20-%20Asynchronous%20Multiplay.pdf>> [Accessed 25 March 2023].

Communication in the Real World: An Introduction to Communication Studies, 2016. [e-book] Minneapolis: University of Minnesota Libraries Publishing. <https://doi.org/10.24926/8668.0401>

Neto, A., Cardoso, P. and Carvalhais, M., 2020. Asynchronous Interactions Between Players and Game World. In: Martins, N. and Brandão, D., eds. *Advances in Design and Digital Communication*. Proceedings of the 4th International Conference on Design and Digital Communication, Digicom 2020. Barcelos, Portugal, 5-7 November 2020. [e-book] Cham: Springer Nature Switzerland, pp.148-156. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61671-7_14

Plizga, B., 2022. (Dis)Connected: The Joys of Asynchronous Play in Multiplayer Games. *Medium*, [online] 16 October. Available at: <<https://bradplizga.medium.com/dis-connected-the-joys-of-asynchronous-play-in-multiplayer-games-abe535c9cb1f>> [Accessed 25 March 2023].

UDC 004.946.5:794-028.23]:316.7

Yevhen Maliuk,

PhD in Cultural Studies,

Senior Lecturer at the Department of Information and Communications,

Borys Grinchenko Kyiv University,

Kyiv, Ukraine

y.maliuk@kubg.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-6671-129X>

COMMUNICATION MODELS IN ASYNCHRONOUS MULTIPLAYER VIDEO GAMES

The purpose of the article is to study the communicative features of asynchronous multiplayer video games.

Research methodology. This study uses general scientific methods of analysis and synthesis, as well as the historical method. The analysis was used for the existing theories that study asynchronous video games, as well as for the study of gaming experience in relevant projects. The synthesis allows us to form a general vision of the functioning of the considered class of

video games in the context of popular communication models. The historical method allows us to observe the dynamics of the development of approaches implemented in asynchronous gameplay.

The scientific novelty is to clarify the communicative specificity of asynchronous video games by using communicative models to describe the interaction of players in them.

Conclusions. An asynchronous multiplayer video game demonstrates broad communication capabilities that differ to some extent from those presented in more familiar synchronous ones. Among the basic models of communication (linear, interactive, and transactional), no single one was found that would fully describe the phenomenon under study. It turned out that the technical features of communication in the studied video games are closer to the linear model, but organizing the communication process goes beyond it, creating various modifications. The most complex multiplayer asynchronous games build interaction based on cultural, social, and other contexts, which is more relevant to the transactional model. In other words, communication in asynchronous video games is described by a complex model that has elements of the linear and transactional models. While the communication of the first asynchronous multiplayer video games was limited to the motivation to compete, modern examples of video games are beginning to focus on more complex forms of communication.

Keywords: video game; media; multiplayer game; asynchronous game; communication models.

30.03.2023





ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ТА ДОСТУП ДО ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ CULTURAL HERITAGE PRESERVATION AND ACCESS TO DIGITAL RESOURCES

УДК 004:[028:027.625(477)]

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283981

Олександр Дем'янюк,

доктор історичних наук,

професор, заступник директора з науково-педагогічної діяльності,

Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти,

Луцьк, Україна

adem51@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-0034-5768>

Надія Конон,

старший викладач,

Луцький інститут розвитку людини Університету «Україна»,

Луцьк, Україна

nadiakonon55@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4608-1382>

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ЯК ТЕХНОЛОГІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА ЧИТАННЯ В БІБЛІОТЕКАХ

Мета статті – удосконалити та модернізувати впроваджені електронні ресурси в роботу дитячих бібліотечних закладів України з метою прискорення процесу надходження документів до користувачів та якісного обслуговування.

Методи дослідження базуються на застосуванні аналітико-синтетичного підходу як загальнонаукового принципу здійснення технологічних бібліотечних процесів через використання електронних ресурсів з метою залучення до бібліотек школярів.

Наукова новизна статті полягає в подальшому вивченні та розкритті креативних форм діяльності з використанням інформаційних технологій у бібліотеках для дітей, які активізують читання. Розкрито нові бібліотечні поняття, такі як «ярмарок послуг», «електронне врядування», «корпоративний проєкт».

Бібліотека для дітей стає активним суб'єктом ринкового стартапу, що починає будувати свою роботу на основі інновацій і креативних технологій. Ефективність роботи оцінюють за реальними справами, які здійснюють з використанням методики проєктування. Результати досліджень дитячих бібліотек України переконують, що сьогодні молодий споживач інформації – це якісно новий тип користувача, «вебпокоління», «покоління інтернету». Щоб бібліотека зацікавила цих школярів, необхідно змінювати форми діяльності, удосконалювати професійну майстерність, активно впроваджувати нові послуги на основі вивчення та впровадження сучасних інформаційних технологій. Працівники бібліотеки часто переформатовують проведення частини соціокультурних заходів на терени віртуального простору.

Щодо волинських дитячих бібліотек, то вони залишаються центрами спілкування, навчання, читання, розвитку творчих та інтелектуальних здібностей. Поєднуючи традиційні, креативні форми та методи роботи, бібліотекарі працюють над заохоченням учнів до читання, зацікавленням книгою (через масові заходи), стимулюванням до використання наявних у бібліотеці інформаційних ресурсів. Бібліотеки спрямовують свою діяльність на підвищення соціальної ролі, забезпечення вільного доступу до інформації, збагачення духовної культури користувачів і поглиблення їх знань про історичне минуле українського народу; сприяють національно-патріотичному вихованню користувачів, формуванню читачької культури, створенню безпечного, комфортного середовища та позитивних умов для розвитку творчих здібностей.

Висновки. У науковому дослідженні розглянуто та проаналізовано спектр упровадження нових бібліотечних послуг у дитячих бібліотеках України, зокрема Волині, на основі використання інтернет-ресурсів сучасних інформаційних технологій.

У бібліотечній діяльності сьогодні найголовнішим стає інформування школярів про роль сучасної бібліотеки в суспільстві, нові можливості, які відтепер надають модернізовані креативні відділи обслуговування; заохочення до участі у проєктній діяльності, її популяризація серед учнів і батьків.

У теперішніх умовах функціонування бібліотеки зобов'язані активніше пристосовуватися до надання послуг дітям з особливими потребами: обмеженими можливостями, соціально вразливим, тимчасово переміщеним дітям-переселенцям; забезпечувати користувачів вільними, безбар'єрними та безперешкодними можливостями отримувати віртуальну інформацію з будь-якого відділу в доступних для сприйняття формах.

Ключові слова: електронні ресурси; комп'ютерні технології; цифровий контент; креативні заходи; корпоративний проєкт; електронне врядування; віртуальна бібліографічна довідка; електронні носії.

Вступ. Дитячі бібліотеки посідають провідні позиції в розв'язанні глобальних завдань побудови суспільства освіти та знань, адже їхня діяльність різнопланова і багатогранна, тому що в центрі уваги перебуває дитина – користувач з віковими та психологічними особливостями. Поставлені завдання, такі як упровадження сучасних інформаційних технологій, систематичне поповнення електронних каталогів, адміністрування сайтів бібліотек, проєктна робота, спонукають до вдосконалення інформаційно-бібліотечного обслуговування. З'являються нові дитячі та молодіжні напрями, форми інноваційної бібліотечної роботи, спрямовані на залучення і задоволення потреб користувачів (школярів).

Бібліотека для дітей стає активним суб'єктом ринкового стартапу, що починає будувати свою роботу на основі інновацій і креативних технологій. Ефективність

роботи оцінюють за реальними справами, які здійснюють з використанням методики проектування.

Результати дослідження. Серед дитячих бібліотек України електронні каталоги (ЕК) створено в Національній бібліотеці України для дітей (2023а), в обласних бібліотеках для дітей (у Дніпровській, Київській, Львівській, Миколаївській центральних міських бібліотеках для дітей).

Важливе суспільне значення дитячих бібліотек полягає в наданні допомоги учням щодо розширення та поглиблення знань, здобутих у школі, які найбільш технічно оснащені; формуванні об'єднаного технологічного циклу документообігу від первинного обліку до фінального споживання інформації читачами. Практично в усіх з них створено автоматизовані робочі місця. Пріоритетними є комплектування та облік фонду, обробка документів, використання інформації, лінгвістичне забезпечення, адміністрування баз даних, спеціалізоване програмне забезпечення. Тут також діють локальні мережі, що пришвидшує надходження документів до користувачів, їх інформування та обслуговування.

Національна бібліотека України для дітей є головним загальнодержавним книгосховищем, культурним центром державного значення, науково-методичним, науково-дослідним джерелом для мережі дитячих бібліотек України.

Результати досліджень дитячих бібліотек України переконують, що сьогодні молодий споживач інформації – це якісно новий тип користувача, «вебпокоління», «покоління інтернету». Щоб бібліотека зацікавила цих школярів, необхідно змінювати форми діяльності, удосконалювати професійну майстерність, активно впроваджувати нові послуги на основі вивчення та впровадження сучасних інформаційних технологій.

Бібліотеки для дітей, як заклади культури для нових читачів, нового покоління, мають надавати школярам можливість вільно володіти автоматизованими бібліотечними технологіями, створювати не тільки оперативний доступ до різноманітної інформації, а й систематизувати її, робити зручною, корисною, доступною, а головне – безпечною.

Розвиток бібліотечних інформаційних технологій поклав початок упровадженню інноваційних проєктів, які вносять корективи в питання обслуговування користувачів дитячих бібліотек України.

Людмила Коновал (2016), завідувачка відділу технологій електронного науково-інформаційного обслуговування Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, наголосила, що «саме держава як інститут влади несе першочергову відповідальність за створення та підтримку таких проєктів, які, як правило, формуються та підтримуються національними бібліотеками країн і втілюються в цифрові бібліотеки з різними типами ресурсів».

Участь бібліотек у Ярмарку інноваційних бібліотечних послуг та електронного врядування відбулася за сприяння програми «Бібліоміст» у співпраці з Міністерством культури та інформаційної політики України, Українською бібліотечною асоціацією, програмою партнерства Парламенту України, відділом преси, освіти та культури Посольства США в Україні.

Змістовно організовані та проведені тематичні секції: бібліотеки як громадські центри; ресурси е-врядування; проекти партнерства бібліотек та органів влади; можливості грантів для бібліотек (Івано-Франківська обласна бібліотека для юнацтва, 2011).

Присутні мали змогу вивчити спектр інноваційних бібліотечних послуг з використанням інтернет-ресурсів, сучасних інформаційних технологій, що застосовують провідні бібліотечні установи України; обмінятися досвідом з питань введення таких послуг; вивчити нові ресурси електронного самоврядування, ознайомитися з методами навчання користувачів навичок пошуку, практичного використання ресурсів; дізнатися про можливості співпраці в межах міжнародних проєктів у сфері розвитку громад; довідатися про соціальні ініціативи бізнес-сектору, культури та освіти (Івано-Франківська обласна бібліотека для юнацтва, 2011).

За напрямом «Інноваційні проєкти бібліотек у сфері впровадження та використання електронних ресурсів» переміг корпоративний проєкт Національної бібліотеки України для дітей.

Блог – ефективна сучасна форма комунікації, популярна насамперед у дитячих бібліотеках, за допомогою якої можна рекламувати послуги бібліотеки, інтерактивно спілкуватися з користувачами, пожвавити систему обслуговування, викликати інтерес.

Завдяки вільному доступу до інтернету користувачі (діти) доповнюють знання через:

- курси комп'ютерної грамотності;
- ознайомлення з мережевими програмами;
- користування скайпом;
- навчання грамотно складати характеристику, резюме, інші документи;
- вивчення іноземних мов тощо.

Очевидно, що гарною рекламою можливостей бібліотек є відеоматеріали про історію успіху її користувачів. У Національній бібліотеці України для дітей вважають, що «доведена досвідом ефективність виставок-інсталяцій, рекламних плакатів “Читати – це стильно”, “Книга у дитячому тренді”» (Національна бібліотека України для дітей, 2023b).

Волинська обласна бібліотека для дітей (ВОБД) (б.д.) – найбільша дитяча книгозбірня для різних вікових категорій юного покоління Волині, творчий простір для спілкування, проведення дозвілля, територія цікавих зустрічей, пізнавальних заходів, майстерок, поповнення бібліотечно-інформаційного потенціалу.

Волинські дитячі бібліотеки залишаються центрами спілкування, навчання, читання, розвитку творчих та інтелектуальних здібностей. Поєднуючи традиційні та креативні форми й методи роботи, бібліотекарі працюють над заохоченням учнів до читання, над зацікавленням книгою через масові заходи, стимулюванням їх до використання наявних у бібліотеці інформаційних ресурсів. Бібліотеки спрямовують свою діяльність на підвищення соціальної ролі, забезпечення вільного доступу до інформації, збагачення духовної культури користувачів і поглиблення їх знань про історичне минуле українського народу; сприяють національно-патріотичному вихованню користувачів, ушануванню захисників та захисниць України, формуван-

ню читацької культури, створенню безпечного, комфортного середовища та позитивних умов для розвитку творчих здібностей; підтримують ЗСУ в умовах агресії російської федерації та допомагають адаптуватися тимчасово переселеним особам, які через війну вимушені були покинути рідні домівки; представляють свою діяльність у засобах масової інформації, на сторінках соціальних мереж.

На початку військової агресії бібліотеки Волині розширили діапазон послуг і ресурсів, які можна отримати віддалено в режимі онлайн; приєдналися до активного спротиву на інформаційному фронті: висвітлювали важливу в умовах воєнного стану інформацію, намагалися доносити світові правду про російську агресію на українській землі, публікуючи пости на сторінках сайтів, у соціальних мережах, блогах.

У зв'язку із запровадженням воєнного стану працівники бібліотеки змушені були переформатувати проведення частини соціокультурних заходів, перейшовши на терени віртуального простору. У режимі онлайн проведено: флешмоби «Україна – це ти, Україна – це я, Україна – це наша велика сім'я», «Читаємо, мріємо, гуртуємось» (Іваничівська дитяча бібліотека); «Одягни вишиванку, Україно моя!» (Луцька міська центральна дитяча бібліотека (МЦДБ)); онлайн-вікторину «Читай! Пізнавай! Дивуйся!» (Луцька МЦДБ); мовний челендж «Мова барвіста, мова багата, рідна і тепла, як батьківська хата» (бібліотека-філія для дітей Берестечківської центральної бібліотеки); «Читаємо твори Лесі Українки» (Шацька бібліотека для дітей); відеочитання казки Лоренс Паулі «Лисичка йде до бібліотеки» (бібліотека для дітей Маневицької публічної бібліотеки); віршований марафон «З Україною в серці» (Ковельська бібліотека для дітей).

Волинські бібліотеки для дітей долучилися до II Національного тижня читання, що проводив Український інститут книги, з метою привернення уваги до української книги, популяризації читання як життєвої позиції серед українців, сприяння розвитку сучасної літератури українською мовою. Протягом Національного тижня читання в соціальних мережах бібліотекарі Волині публікували, поширювали інформацію про улюблені книги учнів у жанрах популярної художньої літератури.

У статті «Використання цифрових технологій у діяльності Волинської обласної бібліотеки для дітей» зазначено: «Для школярів та організаторів дитячого читання бібліографи ВОБД складають інформаційні й рекомендаційні списки літератури, дайджести актуальної тематики, проводять Дні інформації, Дні бібліографії, заняття бібліотечно-бібліографічної грамотності» (Дем'янюк та Конон, 2022). Має попит серед школярів у ВОБД віртуальна бібліографічна довідка – служба бібліографічної допомоги з пошуку джерел інформації відповідно до теми запиту.

Директор Волинської обласної бібліотеки для дітей наголошує: «За допомогою нових підходів до організації бібліотечного інтер'єру змінюються стереотипні уявлення щодо традиційної бібліотеки як у свідомості користувачів, так і у свідомості працівників бібліотек. Основне завдання – створити простір для навчання, ділових зустрічей і роботи, а також майданчик для публічних заходів. Безумовно, цей майданчик повинен бути комфортним і давати можливість користувачам занурюватися в інтернет-простір, без якого сучасна людина не уявляє собі життя» (Граніч, 2021).

Реклама сприяє донесенню до читачів інформації про ресурси та інформаційні продукти бібліотек. З метою реклами діяльності та послуг, книгозбірні

пропагують ярмарки інноваційних бібліотечних послуг, створюють друковану рекламну продукцію, інформують про діяльність бібліотек на сайтах. Сайт, сторінка у фейсбукі й електронна пошта обласної дитячої бібліотеки популярні серед наставників, вихователів, учителів (фейсбук:<https://www.facebook.com/profile.php?id=100064997612242> (Волинська обласна бібліотека для дітей. Офіційна сторінка, б.д.), електронна пошта: vol.odb2020@gmail.com).

Крім того, з метою виховання інформаційної культури школярів у ВОБД пропонуються мультимедійними засобами, інтернет-технологіями під час проведення бібліотечних уроків, завдяки чому роблять їх доступними, різноманітними, актуальними, цікавими (Дем'янюк та Конон, 2022).

Інноваційним видається підхід працівників бібліотеки до масових заходів, жоден з яких не проходить без презентацій, імпровізованих зустрічей з героями мультиплікаційних фільмів і казок. «Працівники бібліотеки впевнені, що саме презентація допомагає дітям краще запам'ятати матеріал, запропонований їхній увазі. Розуміючи, як багато часу сучасні діти проводять у Всесвітній мережі, працівники намагаються розмістити якомога більше цікавої інформації для учнів різного віку й дати поради учителям, батькам на сайті книгозбірні», – наголошено в статті «Використання цифрових технологій у діяльності Волинської обласної бібліотеки для дітей» (Дем'янюк та Конон, 2022).

Бібліотекар сучасного закладу має бути обізнаним у сфері найновіших технологій, а також уміти створювати сучасні цифрові продукти: мультимедійні презентації, віртуальні форми (наприклад, книжкові виставки, довідки, огляди, списки джерел). Здійснювати дистанційне консультування, знаходити різнопланову інформацію в інтернеті та надавати доступ до неї, групуючи за темами. ВОБД пропонує послугу індивідуального інформування користувачів. Електронною поштою надсилають інформацію про книги, статті з періодичних видань щодо тем, які цікавлять. Для цього слід заповнити анкету «Індивідуальне інформування», яка містить: прізвище, ім'я, email, телефон, тему або питання.

«Варто зазначити, що на сьогодні значний об'єм роботи бібліотеки орієнтований на віддаленого користувача і створення віртуального середовища як складника її інформаційного простору. Для зручності користувачів (учнів і вчителів) через ведення блогів чи сайтів розкривається та популяризується фонд, надається доступ до повнотекстових інформаційних ресурсів, виконуються бібліографічні довідки за допомогою сервісів віртуальної довідки та зворотного зв'язку», – зауважує Н. Дяченко (2022).

Працівники дитячих бібліотек області в онлайн-режимі брали участь у всеукраїнських соціологічних дослідженнях, організованих Національною бібліотекою України для дітей. Зокрема, у соціологічному дослідженні «Сучасний стан краєзнавчої діяльності спеціалізованих бібліотек України для дітей» респондентами були не лише бібліотекарі-експерти, але й користувачі (діти) з Володимирської та Нововолинської міських бібліотек для дітей, бібліотеки-філії для дітей смт Колки, бібліотеки для дітей смт Головне.

Для сприяння оперативному наповненню бібліотечних фондів українськомовними виданнями для дітей бібліотекарі взяли участь у моніторингових дослі-

дженнях «Незадоволений читацький попит на вітчизняні україномовні книжкові видання для дітей та юнацтва в спеціалізованих бібліотеках України для дітей у 2022 році», «Трансформація надання культурних послуг бібліотеками України в умовах сучасних викликів», «Індекс медійної та інформаційної грамотності бібліотекарів обласних бібліотек для дітей» з метою визначення рівня знань і форм застосування інформаційних технологій у бібліотечному обслуговуванні школярів та рівня критичної оцінки інформації, отриманої з медійного середовища.

Висновки. Отже, зростання якості державної законодавчої уваги, інформаційної грамотності сучасного суспільства прискорює зміни в бібліотечних установах, зокрема для дітей. Поступово бібліотеки відходять від традиційних форм роботи з користувачами, накопичення паперових документів. Їхня робота набуває інноваційного змісту, насичується комбінованими формами діяльності, поряд існують традиційні й електронні ресурси. Навіть побіжний огляд роботи сучасних обласних книгозбірень для дітей України, зокрема й Волині, свідчить про системні зміни. Наприклад, про кількісне та якісне зростання електронних ресурсів. Тому з'являється необхідність не тільки в їхньому накопиченні та зберіганні, а й використанні, популяризації, а головне – систематичному поновленні.

Адміністраціям бібліотек варто потурбуватися про формування спільного внутрішнього сервіс-бачення. Кожен співробітник має перебувати в постійному пошуку нових форм, сучасних тем, які цікаві для учасників проектної діяльності, та доступних методів змістовного наповнення заходів.

Бібліотеки зобов'язані активніше пристосовувати послуги до дітей з особливими потребами: обмеженими можливостями, соціально вразливих, тимчасово переміщених дітей-переселенців; забезпечувати користувачів вільними, безбар'єрними та безперешкодними можливостями отримувати віртуальну інформацію з будь-якого відділу в доступних для сприйняття формах.

У бібліотечній діяльності головною є мета – інформувати школярів про роль сучасної бібліотеки в суспільстві, про нові можливості, які відтепер надають модернізовані креативні відділи обслуговування; заохочувати до участі в проектній діяльності; популяризувати серед учнів і батьків, щоб привернути увагу до неповторності та безцінності бібліотеки, книг – носіїв інформації.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Волинська обласна бібліотека для дітей, б.д. [online] Доступно: <<http://www.biblioteka.volyn.ua>> [Дата звернення 18 лютого 2023].

Волинська обласна бібліотека для дітей. Офіційна сторінка, б.д. Facebook. [online] Доступно: <<https://www.facebook.com/profile.php?id=100064997612242>> [Дата звернення 24 березня 2023].

Граніч, Н.В., 2021. *Як заохотити дітей читати: радіодень*. [online] Доступно: <https://www.mixcloud.com/RadioLutsk/радіодень_23.03.2021_як-заохотити-дітей-читати/> [Дата звернення 10 жовтня 2021].

- Дем'янюк, О.Й. та Конон, Н.Г., 2022. Використання цифрових технологій у діяльності Волинської обласної бібліотеки для дітей. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, [online] 5 (1), с.170-177. Доступно: <<http://infotech-soccult.knukim.edu.ua>> [Дата звернення 15 лютого 2023].
- Дяченко, Н., 2022. Інноваційна діяльність бібліотек закладів освіти – вимога часу. *Педагогічний вісник*, [online] 1-2, с.94-96. Доступно: <https://znayshov.com/FR/14100/pv_2022_1-2-94-96.pdf> [Дата звернення 09 березня 2023].
- Івано-Франківська обласна бібліотека для юнацтва, 2011. *Ярмарок інноваційних бібліотечних послуг та електронного врядування*, [online] 14 квітня. Доступно: <https://ylibif.at.ua/news/jarmarok_innovacijnikh_bibliotechnikh_poslug_ta_elektronного_vrjaduvannja/2011-04-14-37> [Дата звернення 29 березня 2023].
- Коновал, Л., 2016. Функціонування національних цифрових бібліотечних проєктів у контексті формування електронної бібліотеки «Україніка». *Бібліотечний вісник*, 2, с.11-16.
- Національна бібліотека України для дітей, 2023а. *Дитячі бібліотеки України*, [online] 12 квітня. Доступно: <<https://chl.kiev.ua/Default.aspx?id=327>> [Дата звернення 18 квітня 2023].
- Національна бібліотека України для дітей, 2023б. *Інноваційна діяльність сучасних дитячих бібліотек на підтримку дитячого читання*, [online] 12 квітня. Доступно: <<https://chl.kiev.ua/Default.aspx?id=6476>> [Дата звернення 18 квітня 2023].

REFERERCES

- Demianiuk, O.I. and Konon, N.H., 2022. Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii u diialnosti Volynskoi oblasnoi biblioteki dlia ditei [The use of digital technologies in the activities of the Volyn regional library for children]. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [online] 5 (1), pp.170-177. Available at: <<http://infotech-soccult.knukim.edu.ua>> [Accessed 15 February 2023].
- Diachenko, N., 2022. Innovatsiina diialnist bibliotek zakladiv osvity - vymoha chasu [Innovative activities of libraries of educational institutions – the need of the hour]. *Pedahohichnyi visnyk*, [online] 1-2, pp.94-96. Available at: <https://znayshov.com/FR/14100/pv_2022_1-2-94-96.pdf> [Accessed 09 March 2023].
- Hranich, N.V., 2021. *Yak zaokhotyty ditei chytaty: radioden* [How to encourage children to read: radio day]. [online] Available at: <https://www.mixcloud.com/RadioLutsk/radioden_23.03.2021_yak-zaokhotyty-ditei-chytaty/> [Accessed 10 October 2021].
- Ivano-Frankivsk Regional Library for Youth, 2011. *Yarmarok innovatsiinykh bibliotechnykh posluh ta elektronnoho vriaduvannia* [Fair of innovative library services and electronic governance], [online] 14 April. Available at: <https://ylibif.at.ua/news/jarmarok_innovacijnikh_bibliotechnikh_poslug_ta_elektronного_vrjaduvannja/2011-04-14-37> [Accessed 29 March 2023].
- Konoval, L., 2016. Funktsionuvannia natsionalnykh tsyfrovyykh bibliotechnykh proiektiv u konteksti formuvannia elektronnoi biblioteki "Ukrainika" [Functioning of national digital library projects in the context of the formation of the electronic library "Ukrainika"]. *Bibliotechnyi visnyk*, 2, pp.11-16.
- National library of Ukraine for children, 2023a. *Dytiachi biblioteki Ukrainy* [Children's libraries of Ukraine], [online] 12 April. Available at: <<https://chl.kiev.ua/Default.aspx?id=327>> [Accessed 18 April 2023].
- National library of Ukraine for children, 2023b. *Innovatsiina diialnist suchasnykh dytiachykh bibliotek na pidtrymku dytiachoho chytannia* [Innovative activities of modern children's libraries on support of children's reading].

ies to support children's reading], [online] 12 April. Available at: <<https://chl.kiev.ua/Default.aspx?id=6476>> [Accessed 18 April 2023].

Volynska oblasna biblioteka dlia ditei [Volyn Regional Library for Children], n.d. [online] Available at: <<http://www.biblioteka.volyn.ua>> [Accessed 18 February 2023].

Volynska oblasna biblioteka dlia ditei. Ofitsiina storinka [Volyn regional library for children. Official page], n.d. Facebook. [online] Available at: <<https://www.facebook.com/profile.php?id=100064997612242>> [Accessed 18 April 2023].

UDC 004:[028:027.625(477)]

Oleksandr Demianiuk,

Doctor of Sciences in History,

Professor, Deputy Director for Scientific and Pedagogical Activities,

Volyn Institute of Postgraduate Pedagogical Education,

Lutsk, Ukraine

eadem51@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-0034-5768>

Nadiia Konon,

Senior Lecturer,

Lutsk University Institute of Human Development "Ukraine",

Lutsk, Ukraine

nadiakonon55@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4608-138>

ELECTRONIC RESOURCES AS A TECHNOLOGICAL INFRASTRUCTURE FOR READING IN LIBRARIES

The purpose of the article is to improve and modernize the electronic resources introduced into the work of children's library institutions in Ukraine in order to accelerate the process of document delivery to users and provide quality service.

The research methods are based on applying the analytical and synthetic approach as a general scientific principle of implementing technological library processes through electronic resources to attract schoolchildren to libraries.

The scientific novelty of the article lies in the further study and disclosure of creative forms of activities using information technology in libraries for children that activate reading. New library concepts such as "service fair", "e-governance", and "corporate project" are revealed.

The children's library becomes an active participant in the market start-up, which begins to build its work based on innovations and creative technologies. The effectiveness of the work is assessed by real cases that are carried out using the design methodology. The results of research on children's libraries in Ukraine show that today's young information consumer is a qualitatively new type of user, the "web generation", the "Internet generation". For the library to attract these students, it is necessary to change the forms of activity, improve professional skills, and actively introduce new services based on the study and implementation of modern information technologies. Library staff often reformat some of their socio-cultural events to the virtual space.

As for the Volyn children's libraries, they remain centres of communication, learning, reading, and the development of creative and intellectual abilities. Combining traditional and creative forms and methods of work, librarians work to encourage students to read, to make them interested in books (through mass events), and to stimulate the use of information resources available in the library. Libraries aim to enhance the social role, provide free access to information, enrich the spiritual culture of users and deepen their knowledge of the historical past of the Ukrainian people; promote national and patriotic education of users, form a reading culture, create a safe, comfortable environment and provide positive conditions for the creative abilities' development.

Conclusions. The research has examined and analyzed the range of new library services in children's libraries of Ukraine, particularly Volyn, based on the use of Internet resources of modern information technologies.

In library activities today, the most important thing is to inform schoolchildren about the role of the modern library in society, the new opportunities provided by modernized creative service departments; encouraging participation in project activities, and promoting them among students and parents.

In the current operating environment, libraries are obliged to adapt more actively to providing services to children with special needs: disabled, socially vulnerable, temporarily displaced and internally displaced children; to provide users with free, barrier-free and unhindered opportunities to receive virtual information from any department in accessible forms.

Keywords: electronic resources; computer technologies; digital content; creative activities; corporate project; e-governance; virtual bibliographic reference; electronic media.

24.04.2023

УДК 004:021.61(477)

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283984

Наталія Калюжна,*аспірантка,**Київський національний університет культури і мистецтв,**Київ, Україна,**ТІВ – Інформаційний центр науки і техніки імені Лейбніца**та університетська бібліотека,**Ганновер, Німеччина**natalka.kaliuzhna@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-3154-8194>*

УПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Мета статті – провести всебічний, об'єктивний і критичний аналіз результатів досліджень, присвячених питанню вивчення відкритого доступу в Україні з метою оцінки поточного стану теми та визначення аспектів, які потребують глибшого вивчення для розробки дієвого механізму впровадження принципів відкритого доступу на практиці.

Методи дослідження. Застосовано метод нарративного огляду літератури з визначеною пошуковою стратегією та критеріями відбору публікацій у чотирьох базах даних, таких як Dimensions, Scopus, Web of Science та депозитарій електронних копій «Наукова періодика України». Критеріями включення були статті, які опублікували автори, афілійовані з українськими установами.

Наукова новизна полягає в тому, що проведений аналіз літератури допоміг розширити та поглибити знання про тематичні напрями дослідження відкритого доступу в Україні; виявити невідомі раніше зв'язки та протиріччя між дослідженнями й ідентифікувати сфери, що потребують додаткового вивчення, серед яких, зокрема, дослідження факторів та бар'єрів, які сприяють або перешкоджають українським авторам поширювати свої праці у відкритому доступі, динаміка зростання та особливості розподілення частки публікацій у відкритому доступі за роками та галузями знань, форми роботи бібліотекарів і сервіси підтримки поширення публікацій у відкритому доступі.

Висновки. Відкритий доступ є одним з основних складників відкритої науки. Він слугує інструментом для прискорення обміну знаннями, розвитку науки, сприяє усуненню нерівності та допомагає у вирішенні низки глобальних проблем. Дослідження українських науковців фокусуються на 4 основних напрямках дослідження відкритого доступу: розробка політик відкритого доступу на рівні установ і держави, упровадження інституційних репозитаріїв, започаткування журналів відкритого доступу та врегулювання питання авторського права в умовах відкритої наукової комунікації.

Ключові слова: відкритий доступ; відкрита наука; репозитарії; авторське право; журналі відкритого доступу.

Вступ. Відкритий доступ (ВД) як набір принципів і практик, які забезпечують безперешкодний доступ до рецензованих наукових творів у режимі онлайн, є багатоглядним об'єктом вивчення. Спектр досліджень відкритого доступу охоплює питання авторського права, видавничих бізнес-моделей, якості проведення рецензування, функціонування хижачьких журналів і легітимності існування концепту відкритого доступу в призмі наукової комунікації в цілому (Tennant et al., 2019). Присутність декількох ключових суб'єктів, зокрема грантодавців та організацій, які фінансують наукові дослідження, видавців наукової літератури, бібліотек, університетів та, власне, авторів, також сприяє комплексності цього питання, а відтак і вимагає консолідації зусиль для впровадження принципів ВД на практиці.

За останні 20 років проведено низку наукових розвідок з метою дослідження переваг відкритої моделі наукової комунікації, результати яких вказують на позитивні економічні, соціальні й академічні переваги. Наприклад, ВД значно впливає на масштаб розповсюдження наукової літератури та дає змогу легко її шукати й повторно використовувати як у освітніх, так і в дослідницьких цілях, географічно розширює читачьку аудиторію (Norf et al., 2022). Крім того, ВД має потенціал зайняти нішу сталого видавничого бізнес-моделі та бути вигідним компаніям, що займаються науково-технічними розробками, організаціям охорони здоров'я та волонтерським осередкам (Tennant et al., 2016). 47,8 % досліджень, які ставили за мету дослідити, чи цитуються публікації ВД частіше ніж ті, які опубліковано у журналах, що поширюються на умовах передплати, підтвердили цю гіпотезу. 23,9 % з них не виявили загальної переваги, проте знайшли докази, що для конкретних журналів і часових проміжків така перевага все ж існувала (Langham-Putrow, Bakker and Riegelman, 2021). Для бібліотек основною перевагою ВД є зниження вартості на знання, а відтак і наявність бюджету, який можна перерозподілити на інші потреби (Tennant et al., 2016). ВД розглядають як один із факторів посилення демократичних суспільств та інструмент усунення епістемологічної нерівності в контексті доступу до знань та інформації (Taswell, 2022), а також для просування та досягнення цілей сталого розвитку Організації Об'єднаних Націй (ООН) (Muth and Salvador Lopez, 2021).

Зважаючи на таку кількість і значущість ВД, уряди країн приймають політики щодо збільшення частки наукової літератури у відкритому доступі. Переважно такі політики реалізуються в межах планів відкритої науки. У жовтні 2022 року Кабінет Міністрів України схвалив розпорядження «Про затвердження національного плану щодо відкритої науки», один з пріоритетних напрямів якого передбачає роботу над забезпеченням відкритого доступу до наукових результатів і науково-технічної інформації.

Мета дослідження – провести всебічний, об'єктивний та критичний аналіз результатів досліджень, присвячених питанню вивчення відкритого доступу в Україні та визначити, які аспекти потребують детальнішого вивчення з метою розробки механізмів їх впровадження на практиці.

Результати дослідження. Це дослідження являє собою нарративний огляд літератури, що висвітлює питання вивчення аспектів відкритого доступу в Україні. Нарративний огляд літератури як один з типів огляду літератури має описовий характер та використовується з метою всебічного, об'єктивного й критично-

го синтезу результатів досліджень з певної теми (Onwuegbuzie and Frels, 2016). Однією з характерних рис цієї категорії оглядів є те, що вони не мають на меті розширити літературу, а скоріше надають свого роду звіт про стан опублікованих досліджень, які наявні на момент написання огляду (Xiao and Watson, 2019). Наративний огляд літератури ще називають несистематичним оглядом літератури, який слугує зручним інструментом представлення багатоаспектного погляду на конкретну дослідницьку проблему й часто описує її історію, розвиток і шляхи вирішення (Green, Johnson and Adams, 2006).

Бібліографічний пошук літератури проведено в січні 2023 року, використовуючи можливості розширеного пошуку вебінтерфейсів 4-х баз даних: Dimensions, Web of Science, Scopus та депозитарію «Наукова періодика України». Пошук за ключовими словами «відкритий доступ», «Open Access» здійснено в назві, анотаціях і ключових словах публікацій. Результати пошуку охоплювали публікації авторів, афілійованих з українськими закладами вищої освіти та науковими установами періоду 2002–2020 рр. Детальну стратегію пошуку подано в таблиці 1.

Таблиця 1

**Пошукова стратегія в Dimensions, WoS, Scopus та депозитарії
«Наукова періодика України»**

Назва ресурсу	Пошуковий запит
Dimensions	“Відкритий доступ/Open Access” Publication Year 2022 OR 2021 OR 2020 OR 2019 OR 2018 OR 2017 OR 2016 OR 2015 OR 2014 OR 2013 OR 2012 OR 2011 OR 2010 OR 2009 OR 2008 OR 2007 OR 2006 OR 2005 OR 2004 OR 2003 OR 2002, Ukraine Country/Territory
Web of Science	TS=(«Open Access») and 2022 or 2021 or 2020 or...or 2002 (Publication Years) and UKRAINE (Countries/Regions)
Scopus	TITLE-ABS-KEY(«Open Access») AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, “Ukraine”)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR,2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) ...LIMIT-TO (PUBYEAR,2002))
«Наукова періодика України»	Пошук за ключовими словами та за назвою публікації “Відкритий доступ” / “Open Access”

Пошуковий запит дав такі результати: Dimensions n = 382, Web of Science n = 294, Scopus n = 226 та «Наукова періодика України» n = 8. Загальна кількість записів n = 910. Після дедублікації записів і скринінгу відібрано 15 публікацій для аналізу.

Відібрані публікації опубліковано в період з 2007 по 2022 роки. За типом публікації домінують наукові статті n = 10, тези конференцій n = 4 та редакційні статті n = 1. Робота з переліком (15 відібраними публікаціями) дала змогу виокремити 4 ключових підтеми в межах дослідження відкритого доступу в Україні. Зокрема, (1) відкритий доступ та збереження авторського права, (2) політики відкритого доступу, (3) розвиток системи репозитаріїв та (4) журнали відкритого доступу (рис. 1).

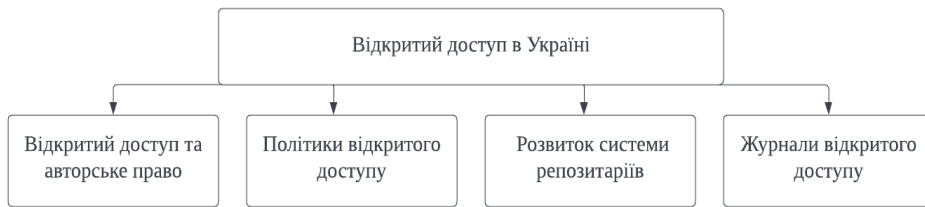


Рис. 1. Тематичний розподіл публікацій про відкритий доступ за період з 2002 по 2022 роки

Відкритий доступ та авторське право. Врегулювання питань авторського права в умовах поширення результатів наукових досліджень у вільному доступі залишається актуальним і дискусійним. Незважаючи на той факт, що Будапештська ініціатива відкритого доступу закликає авторів зберігати за собою виключне право на свої наукові твори з метою уникнення обмежень на їх вільне поширення, така опція не завжди є доступною. У сучасній системі наукової комунікації під час оформлення договірних відносин між авторами та видавництвами наукової літератури передбачено три варіанти врегулювання питання авторського права. Зокрема, перша модель передбачає, що всі права на опублікований твір залишаються в автора; друга – що автор передає видавцю майнові права; третя – що видавець отримує виключні права на публікацію, а відтак і права на відтворення, розповсюдження та створення похідних творів на основі оригінального твору тощо (Калініна-Симончук, 2022). Інший акцент дослідниця робить на важливості ліцензій Creative Commons, які слугують стандартизованим інструментом збереження авторських прав, а також виконують функцію інформування користувачів про те, на яких умовах можна використовувати, поширювати чи модифікувати твори відповідно до зазначеного типу ліцензії (Калініна-Симончук, 2022).

В. Троцька у своїй публікації досліджує питання дотримання авторського права в умовах вільного доступу до опублікованих наукових праць, важливість дотримання особистих немайнових прав авторів, таких як забезпечення цілісності твору та зазначення імені автора під час цитування. Дослідниця провела паралель з українським чинним законодавством щодо убезпечення творів авторів від їх спотворення чи перекручування. Зокрема, наводить ст. 439 Забезпечення недоторканності твору Цивільного кодексу України та ст. 14 Особисті немайнові права автора Закону України «Про авторське право і суміжні права», а також вимоги щодо зазначення імені автора, передбачені в державних стандартах і законодавстві про видавничу діяльність (Троцька, 2020).

Політики відкритого доступу. Із січня 2007 року у правовому полі України з'явилася законодавча вимога щодо поширення результатів наукових досліджень, профінансованих коштом державного бюджету, у вільному доступі. Однак з огляду на фінансові, технічні й організаційні питання цю вимогу не було імplementовано (Kuchta, 2008). Водночас академічна спільнота, зокрема бібліотекарі, виступає як пропонент відкритого доступу, активно працює над упровадженням інституційних репозитаріїв і політик ВД у низці університетів та наукових установ

країни (Kuchma, 2007). Як показує практика закордонних країн, найдієвішим методом збільшення частки публікацій у відкритому доступі є політики грантодавців. Мандати на оприлюднення публікацій у журналах і на платформах відкритого доступу є соціально відповідальним кроком, який забезпечує повернення інвестицій у науку й технології та приносить користь суспільству. Проте Міністерство освіти і науки України, яке також фінансує наукові проекти, не має такої вимоги. У період з 2020 по 2022 роки лише 46 % публікацій у Scopus та 51,3 % у WoS Core Collection, які профінансовані коштом державного бюджету, були у відкритому доступі (Цюра та Цибенко, 2022).

Розвиток системи репозитаріїв. Добре організовані інституційні репозитарії зберігають інтелектуальний продукт установи, сприяють науковій комунікації, забезпечують безперервний доступ до результатів дослідження, покращують контроль наукових знань, а також можуть впливати на монополію наукових журналів. Інституційний репозитарій передає інституційний престиж і демонструє наукову, соціальну й економічну значущість дослідницької діяльності установи (Lazarenko et al., 2022). Глобальний тренд упровадження інституційних репозитаріїв з'явився в Україні в жовтні 2005 року. У цей час декілька університетів і наукових установ, керуючись підходом «знизу до гори», розпочали роботу над упровадженням цифрових архівів для зберігання, управління і поширення наукових публікацій та інших видів наукової інформації, що зберігається в цифровому форматі. Зокрема, це були Житомирський державний університет імені Івана Франка, Український католицький університет, Києво-Могилянська академія, Львівський національний університет імені Івана Франка та Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова. Дві установи з Національної академії наук – Інститут програмних систем НАН та Інститут біології південних морів (Kuchma, 2008). Згодом простежувалося підвищення їхнього рейтингу у Webometrics Ranking of World Universities, рейтингу університетів, який складається за результатами вебометричних досліджень. Крім того, інституційні репозитарії можуть забезпечити додаткові метрики, такі як кількість завантажень і переглядів публікацій, що може бути корисним для оцінки впливу досліджень і наукових публікацій (Ярошенко, 2001).

Л. Бакуменко торкається теми створення та функціонування корпоративних інституційних електронних архівів в Україні. Зокрема, досліджує корпоративний проєкт ElibUkr, одним з ключових напрямів якого було представлення українських наукових й освітніх матеріалів у відкритих електронних архівах. У межах проєкту започатковано мультидисциплінарний електронний архів ElibUkr-OA, цільовою аудиторією якого мали стати установи, у яких не було власних репозитаріїв. Іншим прикладом корпоративної взаємодії був галузевий репозитарій «Відкритий електронний архів громадянського суспільства» для депонування видань і документів неурядових організацій України (Бакуменко, 2012).

В Україні також функціонує Національний репозитарій академічних текстів (НРАТ), основним завданням якого є сприяння розвитку освітньої, наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності через поліпшення доступу до академічних текстів і сприяння академічній доброчесності. Станом на жовтень 2022 року у НРАТ містилося понад 255 тис. повних академічних текстів, у тому числі 123 тис. звітів

науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) і 132 тис. дисертацій. База репозитарію постійно поповнюється як архівними матеріалами, так і нещодавно оприлюдненими академічними текстами (Чмир, 2022).

Журнали відкритого доступу. Переважна більшість українських фахових наукових журналів є журналами відкритого доступу, які не беруть плату з авторів, а інфраструктуру видавничого процесу забезпечують академічні установи або фінансують професійно організовані наукові асоціації чи товариства, на базі яких вони видаються (Novikov, 2020). Незважаючи на кількість офіційно зареєстрованих журналів, яка перевищує 3 тис. видань, видавничі практики потребують покращення. Таке явище пояснюють недостатнім фінансуванням і відсутністю дієвого контролю та моніторингу видань (Novikov, 2020). Станом на 2019 рік лише 116 українських наукових журналів індексувалися в міжнародних базах даних цитувань Scopus та Web of Science. Варто зазначити, що найбільше труднощів для представлення своїх напрацювань у престижних міжнародних журналах виникає в представників гуманітарних наук (Савенкова, 2019). Щодо програмного забезпечення для підтримки й управління редакційно-видавничими процесами електронних журналів, то OJS розглядають як оптимальний варіант. Завдяки широкому набору функціональних можливостей і потужних інструментів для управління все більше редакцій зупиняє свій вибір на ньому (Kuzmenko et al., 2022).

Фрагментарні дослідження частки публікацій відкритого доступу трапляються переважно в окремих установах. Наприклад, дослідниці з Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (НУК) дійшли висновку, що об'єктивна оцінка публікаційної активності установи можлива лише з урахуванням аналізу представленості доробку авторів у відкритому доступі. Бібліометричний аналіз результатів публікаційної активності НУК показав, що найбільшу частку статей опубліковано в так званих золотих журналах відкритого доступу – 31 %, а серед публікацій, які отримали найбільше цитувань, були ті, які оприлюднено в закордонних журналах у співавторстві з іноземними колегами. Щодо рекомендацій для збільшення частки публікацій відкритого доступу, то Т. Костико та Т. Королова (Kostyrko and Korolova, 2021) запропонували декілька заходів. По-перше, запровадити матеріальне та нематеріальне заохочення для авторів, які поширюють результати своїх досліджень у журналах відкритого доступу. По-друге, активніше розміщувати наукові праці у спеціалізованих архівах та інституційних репозитаріях. По-третє, працювати над розширенням міжнародної співпраці та спільної роботи над проектами. Ці заходи мають на меті підвищення важливості публікацій відкритого доступу та стимулювання науковців до активнішого їх використання. Якщо такі заходи будуть упроваджені, вони можуть сприяти розвитку науки та забезпеченню доступності наукових результатів для широкого загалу.

С. Назаровець та М. Назаровець (Nazarovets and Nazarovets, 2018) у дослідженні про публікаційну поведінку аспірантів бібліотечно-інформаційної спеціальності з'ясували, що серед закордонних фахових видань українські аспіранти надають перевагу для оприлюднення результатів своїх робіт саме журналам відкритого доступу. Зокрема, з 18 проаналізованих журналів 15 – журнали відкритого доступу, однак вони не були зареєстровані в Директорії журналів відкритого

доступу (DOAJ). Питання відкритого доступу з погляду користувачів, забезпечення інформаційних потреб дослідників, а також необхідності забезпечення постійного ліцензійного доступу до наукової літератури, що є критичним для створення сприятливих умов для наукової діяльності, також досліджували українські науковці. Аналіз завантаження наукових публікацій з піратського онлайн-ресурсу SciHub за 2017 рік показав, що найбільшу кількість публікацій завантажено з таких галузей знань як хімія, фізика й астрономія. Друга сходинка за популярністю належить медичним наукам, фармакології та фармацевтиці. На третьому місці нейробіологія, генетика та молекулярна біологія (Назаровець, 2018).

Висновки. Відкритий доступ забезпечує безперебійний, безплатний онлайн-доступ до наукової інформації, що є основою для відкритої науки. ВД слугує інструментом для прискорення обміну знаннями, розвитку науки, сприяє усуненню нерівності та допомагає вирішити низку глобальних проблем. Після прийняття Будапештської декларації відкритого доступу українська бібліотечна спільнота розпочала активну роботу з упровадження принципів ВД у країні. У процесі дослідження вдалося виділити 4 основні тематичні спрямування над якими велася робота. Зокрема, це розробка політик ВД як на рівні окремих установ, так і на рівні держави, упровадження інституційних репозитаріїв та започаткування журналів ВД, дискусії щодо врегулювання питання авторського права в умовах відкритої наукової комунікації. Проте низка питань і викликів усе ще залишається перед бібліотеками та бібліотечно-інформаційними фахівцями. Наприклад, якість метаданих під час формування інституційних репозитаріїв, боротьба з хижацькими виданнями, забезпечення довідковими матеріалами про переваги поширення результатів досліджень у відкритому доступі. Наступні дослідження варто зосередити на вивченні обізнаності українських науковців з принципами та практиками ВД, на встановленні чинників, які сприяють вибору журналів і платформ ВД, а також потенційних бар'єрів.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Бакуменко, Л., 2012. Корпоративні інституціональні репозитарії бібліотек вищих навчальних закладів: відкритий доступ до наукових публікацій. *Вісник Книжкової палати*, 10, с.18-22.

Калініна-Симончук, Ю., 2022. Відкритий доступ до досліджень і збереження авторського права: VOAI20. *Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського*, 65, с.227-235.

Назаровець, С.А., 2018. Чорний відкритий доступ в Україні: аналіз завантажень українськими інтернет-користувачами наукових публікацій з Sci-Hub. *Nauka innov*, [e-journal] 14 (2), pp.19-26. <https://doi.org/10.15407/scin14.02.019>

Савенкова, Л., 2019. Електронні публікації у системі наукової комунікації. *Міждисциплінарні дослідження складних систем*, 15, с.61-66.

Троцька, В., 2020. Відкритий доступ до опублікованих творів: питання дотримання авторського права. *Теорія і практика інтелектуальної власності*, 2, с.22-31.

- Цюра, М. та Цибенко, І., 2022. Наукометричні бази даних для оцінки відкритості грантових наукових досліджень. В: *Відкрита наука та інновації в Україні 2022*, Перша Міжнародна конференція. Київ, Україна, 27-28 жовтня 2022. Київ: Державна науково-технічна бібліотека України, с.46-49
- Чмир, О., 2022. Національний репозитарій академічних текстів у системі відкритої науки: сучасний стан та майбутній розвиток. В: *Відкрита наука та інновації в Україні 2022*, Перша Міжнародна конференція. Київ, Україна, 27-28 жовтня 2022. Київ: Державна науково-технічна бібліотека України, с.26-27.
- Ярошенко, Т., 2001. Зелений шлях відкритого доступу. Репозитарії та їх роль у науковій комунікації: перші двадцять років. *Бібліотечний вісник*, 5, с.3-10.
- Green, B., Johnson, C.D. and Adams, A., 2006. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*, [e-journal] 5 (3), pp.101-117. [https://doi.org/10.1016/S0899-3467\(07\)60142-6](https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60142-6)
- Hopf, D., Dellmann, S., Hauschke, C. and Tullney, M., 2022. *Wirkungen von Open Access. Literaturstudie über empirische Arbeiten 2010-2021*. [online] Hannover: Technische Informationsbibliothek (TIB). <https://doi.org/10.34657/7666>
- Kostyrko, T. and Korolova, T., 2021. Bibliometric analysis of publications of scientists in open access as a tool to increase the publishing activity of the university. In: *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. Conference Proceedings, [e-journal] 6, pp.108-117. https://doi.org/10.15802/unilib/2021_248521
- Kuchma, I., 2007. Developing National Open Access Policies: Ukrainian Case Study. In: *Openness in Digital Publishing: Awareness, Discovery and Access*, Proceedings of the 11th International Conference on Electronic Publishing, ELPUB. Vienna, Austria, 13-15 June 2007. Vienna, pp.463-464.
- Kuchma, I., 2008. Open Access, Equity, and Strong Economy in Developing and Transition Countries: Policy Perspective. *Serials Review*, 34 (1), pp.13-20.
- Kuzmenko, H., Bratus, I., Kovalova, O., Halchenko, M., Araya Berrios N. and Zaria, S., 2022. Creating an Open-Access Student Scientific Journal with the Help of «Open Journal Systems» at the UNESCO Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine». *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22 (5), pp.672-680.
- Langham-Putrow, A., Bakker, C. and Riegelman, A., 2021. Is the open access citation advantage real? A systematic review of the citation of open access and subscription-based articles. *PLoS One*, [e-journal] 16 (6), e0253129. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253129>
- Lazarenko, N., Kolomiets, A., Bilous, V., Zahorodnii, S., Gromov, I., Zhovnych, O. and Ivanichkina, N., 2022. Institutional Repositories as a Global Dissemination Tool of Educational and Scientific Information. *Encounters in Theory and History of Education*, 23, pp.241-258.
- Muth, L.T. and Salvador Lopez, J.M., 2021. Open Access Publications and Their Impact on Sustainability Development Goals. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Brandli, L., Lange Salvia, A., and Wall, T. eds. *Industry, Innovation and Infrastructure. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. [e-book] Cham: Springer, pp.783-797. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95873-6_137
- Nazarovets, S. and Nazarovets, M., 2018. Local Journals and Misleading Metrics: A Quantitative Analysis of Publication Activity of LIS PhD Students in Ukraine. *Bilgi Dünyası*, [e-journal] 19 (1), pp.85-104. <https://doi.org/10.15612/BD.2018.643>
- Novikov, A., 2020. The Splendors and Miseries of Open Access Scientific Publishing in Ukraine. *Publications*, [e-journal] 8 (1), art.16. <http://dx.doi.org/10.3390/publications8010016>
- Onwuegbuzie, A.J. and Frels, R., 2016. *7 Steps to a Comprehensive Literature Review: A Multimodal and Cultural Approach*. London: SAGE Publications.

- Taswell, C., 2022. Epistemic Injustice, Open Access, and Citational Justice. *Brainiacs Journal of Brain Imaging And Computing Sciences*, [e-journal] 3 (2), e-doc X3B678B7A.
- Tennant, J.P., Crane, H., Crick, T., Davila, J., Enkhbayar, A., Havemann, J., Kramer, B., Martin, R., Masuzzo, P., Nobes, A., Rice, C., Rivera-López, B., Ross-Hellauer, T., Sattler, S., Thacker, P.D. and Vanholsbeeck, M., 2019. Ten Hot Topics around Scholarly Publishing. *Publications*, [e-journal] 7 (2), art.34. <https://doi.org/10.3390/publications7020034>
- Tennant, J.P., Waldner, F., Jacques, D.C., Masuzzo, P., Collister, L.B. and Hartgerink, C.H., 2016. The academic, economic and societal impacts of Open Access: an evidence-based review. *F1000Research*, [e-journal] 5, art.632. <https://doi: 10.12688/f1000research.8460.3>
- Xiao, Y. and Watson, M., 2019. Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39 (1), pp.93-112.

REFERENCES

- Bakumenko, L., 2012. Korporatyvni instytutsionalni repozytarii bibliotek vyshchych navchalnykh zakladiv: vidkryti dostup do naukovykh publikatsii [Corporate institutional repositories of libraries of higher educational institutions: open access to scientific publications]. *Bulletin of the Book Chamber*, 10, pp.18-22.
- Chmyr, O., 2022. Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv u systemi vidkrytoi nauky: suchasnyi stan ta maibutnii rozvytok [National repository of academic texts in the system of open science: current state and future development]. In: *Open Science and Innovation in Ukraine 2022*, First international conference. Kyiv, Ukraine, 27-28 October 2022. Kyiv: State Scientific and Technical Library of Ukraine, pp.26-27.
- Green, B., Johnson, C.D. and Adams, A., 2006. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*, [e-journal] 5 (3), pp.101-117. [https://doi.org/10.1016/S0899-3467\(07\)60142-6](https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60142-6)
- Hopf, D., Dellmann, S., Hauschke, C. and Tullney, M., 2022. *Wirkungen von Open Access. Literaturstudie über empirische Arbeiten 2010-2021*. [online] Hannover: Technische Informationsbibliothek (TIB). <https://doi.org/10.34657/7666>
- Kalinina-Symonchuk, Yu., 2022. Vidkryti dostup do doslidzhen i zberezhennia avtorskoho prava: BOAI20 [Open access to research and preservation of copyright: BOAI20]. *Academic Papers of The Vernadsky National Library of Ukraine*, 65, pp.227-235.
- Kostyrko, T. and Korolova, T., 2021. Bibliometric analysis of publications of scientists in open access as a tool to increase the publishing activity of the university. In: *University Library at a New Stage of Social Communications Development*. Conference Proceedings, [e-journal] 6, pp.108-117. https://doi.org/10.15802/unilib/2021_248521
- Kuchma, I., 2007. Developing National Open Access Policies: Ukrainian Case Study. In: *Openness in Digital Publishing: Awareness, Discovery and Access*, Proceedings of the 11th International Conference on Electronic Publishing, ELPUB. Vienna, Austria, 13-15 June 2007. Vienna, pp.463-464.
- Kuchma, I., 2008. Open Access, Equity, and Strong Economy in Developing and Transition Countries: Policy Perspective. *Serials Review*, 34 (1), pp.13-20.
- Kuzmenko, H., Bratus, I., Kovalova, O., Halchenko, M., Araya Berrios N. and Zaria S., 2022. Creating an Open-Access Student Scientific Journal with the Help of "Open Journal Systems" at the UNESCO Center "Junior Academy of Sciences of Ukraine". *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22 (5), pp.672-680.

- Langham-Putrow, A., Bakker, C. and Riegelman, A., 2021. Is the open access citation advantage real? A systematic review of the citation of open access and subscription-based articles. *PLoS One*, [e-journal] 16 (6), e0253129. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253129>
- Lazarenko, N., Kolomiets, A., Bilous, V., Zahorodnii, S., Gromov, I., Zhovnych, O. and Ivanichkina, N., 2022. Institutional Repositories as a Global Dissemination Tool of Educational and Scientific Information. *Encounters in Theory and History of Education*, 23, pp.241-258.
- Muth, L.T. and Salvador Lopez, J.M., 2021. Open Access Publications and Their Impact on Sustainability Development Goals. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Brandli, L., Lange Salvia, A., and Wall, T. eds. *Industry, Innovation and Infrastructure. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. [e-book] Cham: Springer, pp.783-797. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95873-6_137
- Nazarovets, S. and Nazarovets, M., 2018. Local Journals and Misleading Metrics: A Quantitative Analysis of Publication Activity of LIS PhD Students in Ukraine. *Bilgi Dünyası*, [e-journal] 19 (1), pp.85-104. <https://doi.org/10.15612/BD.2018.643>
- Nazarovets, S.A., 2018. Chornyi vidkrytyi dostup v Ukraini: analiz zavantazhen ukrainskymy internet-korystuvachamy naukovykh publikatsii z Sci-Hub [Black open access in Ukraine: analysis of downloads of scientific publications from Sci-Hub by Ukrainian Internet users]. *Nauka innov*, [e-journal] 14 (2), pp.19-26. <https://doi.org/10.15407/scin14.02.019>
- Novikov, A., 2020. The Splendors and Miseries of Open Access Scientific Publishing in Ukraine. *Publications*, [e-journal] 8 (1), art.16. <http://dx.doi.org/10.3390/publications8010016>
- Onwuegbuzie, A.J. and Frels, R., 2016. *7 Steps to a Comprehensive Literature Review: A Multimodal and Cultural Approach*. London: SAGE Publications.
- Savenkova, L., 2019. Elektronni publikatsii u systemi naukovoï komunikatsii [Electronic publications in the scientific communication system]. *Interdisciplinary Studies of Complex Systems*, 15, pp.61-66.
- Taswell, C., 2022. Epistemic Injustice, Open Access, and Citational Justice. *Brainiacs Journal of Brain Imaging And Computing Sciences*, [e-journal] 3 (2), e-doc X3B678B7A.
- Tennant, J.P., Crane, H., Crick, T., Davila, J., Enkhbayar, A., Havemann, J., Kramer, B., Martin, R., Masuzzo, P., Nobes, A., Rice, C., Rivera-López, B., Ross-Hellauer, T., Sattler, S., Thacker, P.D. and Vanholsbeeck, M., 2019. Ten Hot Topics around Scholarly Publishing. *Publications*, [e-journal] 7 (2), art.34. <https://doi.org/10.3390/publications7020034>
- Tennant, J.P., Waldner, F., Jacques, D.C., Masuzzo, P., Collister, L.B. and Hartgerink, C.H., 2016. The academic, economic and societal impacts of Open Access: an evidence-based review. *F1000Research*, [e-journal] 5, art.632. <https://doi.org/10.12688/f1000research.8460.3>
- Trotska, V., 2020. Vidkrytyi dostup do opublikovanykh tvoriv: pytannia dotrymannia avtorskoho prava [Open access to published works: the issue of copyright compliance]. *Theory and Practice of Intellectual Property*, 2, pp.22-31.
- Tsiura, M. and Tsybenko, I., 2022. Naukometrychni bazy danykh dlia otsinky vidkrytosti hrantovykh naukovykh doslidzhen [Citation databases to evaluate openness of research funded by public grants]. In: *Open Science and Innovation in Ukraine 2022*, First international conference. Kyiv, Ukraine, 27-28 October 2022. Kyiv: State Scientific and Technical Library of Ukraine, pp.46-49.
- Xiao, Y. and Watson, M., 2019. Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39 (1), pp.93-112.
- Yaroshenko, T., 2001. Zelenyi shliakh vidkrytoho dostupu. Repozytarii ta yikh rol u naukovii komunikatsii: pershi dvadtsiat rokov [The Green Way of Open Access. Repositories and their role in scholarly communication: the first twenty years]. *Bibliotechnyi visnyk*, 5, pp.3-10.

УДК 004:021.61(477)

Nataliia Kaliuzhna,

PhD Student,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine,

*TIB – Leibniz Information Centre for Science and Technology
and University Library,*

Hannover, Germany

nataalka.kaliuzhna@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3154-8194>

OPEN ACCESS PRINCIPLES IMPLEMENTATION IN UKRAINE: CURRENT STATE AND FUTURE PERSPECTIVES

The purpose of the article is to conduct a comprehensive, objective and critical analysis of the results of research on open access in Ukraine to assess the current state of the topic and identify the aspects which require deeper study in order to develop an effective mechanism for implementing the principles of open access in practice.

Research methods. The method of narrative literature review with a defined search strategy and criteria for selecting publications in four databases, such as Dimensions, Scopus, Web of Science and the depository of electronic copies “Scientific Periodicals of Ukraine” was used. The inclusion criteria were articles published by authors affiliated with Ukrainian institutions.

The scientific novelty lies in the fact that the literature analysis helped to expand and deepen knowledge about the thematic areas of open access research in Ukraine; to identify previously unknown links and contradictions between studies; and to identify areas that require further studies, which include, in particular, the analysis of factors and barriers that facilitate or prevent Ukrainian authors from disseminating their works in open access, the dynamics of growth and peculiarities of the distribution of the share of open access publications by year and field of study.

Conclusions. Open access is one of the main components of Open Science. It serves as a tool for accelerating knowledge sharing, developing science, helping to eliminate inequality, and helping to solve several global problems. The research of Ukrainian scientists focuses on four primary areas of open access research: the development of open access policies at the level of institutions and the state, the introduction of institutional repositories, the launch of open access journals, and the regulation of copyright in open scientific communication.

Keywords: open access; open science; repositories; copyright; open access journals.

24.04.2023

УДК 021.6:[023.5:378.4]:[027.7:303.82-057.4

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283985

Юлія Куліш,*завідувачка сектору бібліометрії та наукометрії**наукової бібліотеки,**Київський національний університет культури і мистецтв,**Київ, Україна**yulia3kulish@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0002-9612-5216>*

СПІВПРАЦЯ БІБЛІОТЕЧНИХ ФАХІВЦІВ І ОСВІТЯН ЯК НАПРЯМ РОБОТИ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ БІБЛІОТЕКИ (НА ПРИКЛАДІ СТВОРЕННЯ ТА НАПОВНЕННЯ НАУКОМЕТРИЧНОГО ПРОФІЛЮ ВЧЕНОГО)

Мета дослідження – проаналізувати й узагальнити досвід співпраці бібліотечних фахівців і вчених, викладачів у межах роботи університетської бібліотеки на прикладі створення та наповнення профілю автора в різних наукометричних базах.

Методи дослідження ґрунтуються на інформаційному підході, який дав змогу виявити проблеми, пов'язані з потребою вчених в інформаційному супроводі процесів створення та наповнення їхнього наукометричного профілю, визначити роль бібліотечних фахівців як інформаційних (цифрових) аналітиків у методичному забезпеченні та інтенсифікації наукових досліджень у сучасному університеті. У роботі застосовано також загальнонаукові методи аналізу та синтезу, що дали змогу належно проаналізувати предмет дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні кореляції між інформаційно-консультаційним супроводом процесів створення та наповнення наукометричного профілю вченого й формуванням нових компетентнісних моделей фахівців бібліотечно-інформаційної справи в межах дослідницької інфраструктури сучасного університету.

Висновки. Наголошено, що сучасні тенденції інформаційного супроводу та підтримки наукових досліджень засвідчують зміну ролі й місця наукових бібліотек у дослідницькій інфраструктурі університету, персонал яких дедалі більше прагне надавати професорсько-викладацькому складу розширені можливості сервісів і послуг. Це актуалізує проблему модернізації університетських бібліотек у системі наукової комунікації, що є умовою формування нових компетентнісних моделей фахівців бібліотечно-інформаційної справи. Доведено, що реєстрація, створення та наповнення профілів у ORCID, Google Scholar, Scopus, Web of Science тощо, синхронізація та обмін даних у цих системах, використання при цьому потенціалу соціальних мереж (ResearchGate) вимагають від бібліотечних працівників належної інформаційно-аналітичної підтримки, підвищення кваліфікації в галузі наукометрії, розробки нових пропозицій, розширення спектра пропонованих інформаційних продуктів і послуг, що перетворює наукометрію на один з найбільш актуальних напрямів діяльності університетської бібліотеки.

Ключові слова: наукометричний профіль вченого; бібліотечний фахівець; університетська бібліотека; ORCID; Scopus; Web of Science; ResearchGate.

Вступ. У XXI ст. на фоні глобальних змін і соціальних трансформацій відбувається як кардинальна переоцінка ролі університетських бібліотек у системі наукових комунікацій, так і формування нової компетентнісної моделі фахівця бібліотечно-інформаційної справи, який працює в структурі закладу вищої освіти. Зростання значущості оцінки діяльності вчених і наукових інститутів, зміна поведінки користувачів наукової інформації під впливом інноваційних цифрових технологій і поява нових форм взаємодії та способів обслуговування зумовлюють перехід університетських і наукових бібліотек з режиму очікування запиту до режиму пропозиції послуг. Це свідчить, що вони прагнуть зайняти активну позицію, у такий спосіб підкресливши свою суб'єктність, на всіх стадіях життєвого циклу наукового дослідження: від інформування і допомоги під час публікації до оцінки результатів досліджень.

Переорієнтація уваги з послуг для читача на послуги для автора (Richardson et al., 2012, p.261), що особливо проявляється на практиці використання методів наукометрії (бібліометрії), перетворює працівників університетських бібліотек на авторитетних експертів нового покоління у питаннях визначення показників й моніторингу публікаційної активності наукових організацій і науковців. Сьогодні бібліотечні фахівці повинні володіти не тільки класичними, а й принципово новими універсальними та професійними компетентностями як менеджери бібліотечно-інформаційної діяльності та (цифрових) інформаційних ресурсів (Бруй, Кулик та Сербін, 2020; Матвієнко та Цивін, 2021). Насамперед це стосується вмінь створювати та просувати інформаційно-аналітичну продукцію, здійснювати підтримку публікаційної активності авторів, провадити бібліометричні та наукознавчі дослідження, сприяти поширенню результатів наукових досліджень та інноваційних розробок у системах відкритої науки та міжнародних наукометричних базах даних й ін.

Окрему увагу з боку фахівців бібліотечно-інформаційних ресурсів необхідно приділяти інформаційно-консультаційному та методичному супроводу процесів створення наукометричного профілю вченого та презентації результатів його наукової творчості, як, власне, і наукової діяльності університету, у національному та міжнародному інформаційних середовищах. На сайті наукової бібліотеки Київського національного університету культури і мистецтв зазначено: «Академічний профіль дослідника дає змогу науковцю незалежно від галузі досліджень покращити репутацію, кар'єру, ідентифікувати власні праці у світовій науковій спільноті серед дослідницьких установ, видавців, наукових асоціацій, колег і зацікавлених учених» (Наукова бібліотека Київського національного університету культури і мистецтв, б.д.). Інакше кажучи, наукометричний профіль ученого – це його декларація про наукову діяльність.

Огляд останніх публікацій і досліджень з теми. Останнім часом українські та зарубіжні дослідники почали приділяти належну увагу проблемі створення персональних наукових профілів у провідних наукометричних базах із залученням сучасних реєстрів і технологій. Це пов'язано не тільки з оцінюванням результативності діяльності наукових та науково-педагогічних працівників, з їхньою співпрацею з університетською бібліотекою, а й із системним осмисленням ролі інформаційно-консультативного супроводу з питань наукометрії, що його забез-

печують фахівці бібліотечно-інформаційної галузі, які володіють відповідними знаннями та навичками.

На увагу заслуговує стаття О. Цокало та Д. Ткаченко (2018), у якій автори висвітлюють особливості та досвід роботи бібліотечних фахівців зі створення авторських профілів учених на прикладі бібліотеки Миколаївського національного аграрного університету. Вони наполягають на вагомій ролі фахівців бібліотечно-інформаційної галузі у створенні інтегровано-інформаційних середовищ відповідно до профілю діяльності університету, поширенні результатів наукових досліджень і забезпеченні до них стійкого доступу.

«Вебпортфоліо науковців» також розглядають у своїх роботах Г. Панарін та С. Панарін (2021), Н. Николаєнко та О. Рибальченко (2021). Йдеться не тільки про інструмент презентації наукометричних даних учених, а й про надійну платформу для заповнення прогалин у авторських профілях Google Scholar, що підтверджує свою доцільність як в індивідуальному консультуванні, так і під час проведення різних інформаційних заходів.

У статті Л. Петренко (2022) «Профіль сучасного дослідника в соціальних мережах» проаналізовано сервіси інформаційно-цифрових систем, які використовують для оцінювання результативності діяльності науковців, підрозділів закладів вищої освіти та наукових установ, де окрему увагу приділено представленню профілю науково-педагогічного працівника в таких соціальних мережах, як ResearchGate та Academia.edu. Звертаючи увагу переважно на ResearchGate, авторка розглядає його, окрім зазначеного аспекту, і як засіб організації проектно-ї діяльності, комунікації та співпраці вчених на міжнародному рівні, як інструмент забезпечення репутації та іміджу науковця.

З-поміж праць зарубіжних дослідників виділимо роботи К. Гаушке, С. Картеллієрі та Л. Геллера (Hauschke, Cartellieri and Heller, 2018), присвячені референсній імплементації відкритих наукометричних індикаторів; Н. Ібрагім, А. Чайбі та Х. Б. Гезала (Ibrahim, Chaibi and Ghézala, 2020) писали про персоналізований підхід до пошуку інформації на основі наукометричних показників.

Отже, очевидне фрагментарне вивчення питання ролі фахівців бібліотечно-інформаційної справи в межах університетського середовища у створенні наукометричного профілю вчених і педагогічних працівників спонукає до подальшого аналізу досвіду та перспектив застосування потенціалу, знань і навичок бібліотечних працівників з урахуванням як нових трендів у наукометрії та бібліометрії, так і модернізації університетських бібліотек на сучасному етапі.

Результати дослідження. Вирішення цілого комплексу питань, пов'язаних з адаптацією до наукометрії в Україні, як зазначають М. Бойченко та В. Зінченко (2022), і досі здебільшого покладено на «самого науковця-дослідника або представника професури», що врешті-решт призводить до втрати з боку останнього «не лише мотивації, але й елементарної спроможності займатися своєю професійною діяльністю взагалі» (с.127). У зв'язку з цим одним з пріоритетних напрямів роботи наукової бібліотеки при університеті в контексті її модернізації як умови формування нових компетентнісних моделей фахівців бібліотечно-

інформаційної справи на сучасному етапі постає застосування наукометрії для розвитку й управління науковими дослідженнями в освітньому закладі.

Поряд з проведенням інформаційно-освітньої й консультативної роботи, створенням профілів університету в наукометричних базах даних Web of Science та Scopus, власних профілів у Google Академії, активним наповненням інституційного репозитарію для популяризації наукових здобутків учених-професорів (Цокало та Ткаченко, 2018) бібліотека освітнього закладу в складі її колективу, по-перше, має бути центром оперативного та якісного консультування з питань бібліотечних інновацій, а також наукометрії, бібліометрії та інфометрії. По-друге, повинна розв'язувати такі основні завдання всередині освітньої інституції, як діагностика рівня розвитку науки, аналіз результатів та оцінка виконання науково-дослідних завдань і проектів, ефективності окремих науковців і наукових груп відповідно до стратегії розвитку університету.

З огляду на це важливою компетенцією фахівця бібліотечно-інформаційної сфери нового покоління постає вагомий перелік знань, умінь і навичок у галузі інформаційної аналітики, що дає змогу забезпечувати інформаційну підтримку та супровід науки, управління освіти, культури. Особливо слід звернути увагу на бібліометричні студії, здатність здійснювати підтримку публікаційної активності авторів і промоцію результатів наукових досліджень та інноваційних розробок у системах відкритої науки та міжнародних наукометричних базах даних. Сюди ж зараховуємо і сертифіковані навчання (онлайн-семінари) з користування наукометричними ресурсами Web of Science, проведені компанією Clarivate Analytics, у межах яких розглядають питання створення авторського ідентифікатора ResearcherID та профілю користувача з метою презентації його публікацій, оцінки досягнень за даними Web of Science.

Сумлінна робота бібліотечного фахівця як інформаційного аналітика передбачає розсилання актуальної інформації викладачам-науковцям щодо вибору журналу для своєї наукової публікації, проведення індивідуальних тренінгів і групових семінарів, присвячених запобіганню подавання власних наукових доробків у «сміттєві» журнали. До речі, на сайті наукової бібліотеки КНУКІМ, як і на сайтах інших університетських бібліотек, розміщено вебгляди та інструкції про роботу з наукометричними базами даних, які містять інформацію про основні можливості платформ Scopus та Web of Science, а також надають покрокові практичні поради, що стосуються пошуку наукової інформації.

Якщо у Scopus ідентифікатор науковця (Author ID) формується навіть у разі публікації однієї статті, тобто автоматично, то інші бази надають спеціальні інструменти для реєстрації профілю та корегування даних (ідентифікатор ORCID, авторський профіль у Google Scholar, ResearcherID у Web of Science) (Семигіна, 2018, с.232). Інформаційні аналітики мають ознайомити педагогічний склад університету з унікальністю цифрового ідентифікатора або авторського профілю, а також з основними авторськими профілями (Web of Science Researcher Profile (на базі якого отримуємо ResearcherID), ORCID, Google Scholar, Scopus, ResearchGate).

Наприклад, *ORCID* (Open Researcher and Contributor ID) – єдиний відкритий, мультидисциплінарний і міжнародний реєстр унікальних ідентифікаторів дослідників (загальноприйнятий ідентифікатор дослідника в Україні). Надійно та чітко

пов'язує вченого з його науковими працями, афіліаціями, проектами й іншими видами наукової діяльності, може прив'язуватися до профілів автора в Scopus та Web of Science. Під час заповнення заявок на наукові гранти та подання статей в редакціях більшості журналів вимагають наявності ORCID. Важливо пояснити на групових семінарах, онлайн-зустрічах, а також розмістити на сайті наукової бібліотеки освітнього закладу вебінструкцію та відеоінструкцію (як це зробили бібліотечні фахівці в КНУКіМ) про переваги використання ORCID (коректність цитування і зможу подачі робіт у якісні міжнародні видання, відображення праць автора, вирізнення вченого за допомогою онлайн-ідентифікатора, обліковий запис якого містить цілий спектр метаданих, спрощення та автоматизацію процесів введення даних та ін.).

Некомерційна пошукова система *Google Академія* (Google Scholar), що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування (індекс Гірша), має рекламне гасло – «стояти на плечах гігантів» (данина авторитетним і великим попередникам) (Фетько, 2019). Працюючи з науковцем, бібліотечний працівник має донести до його розуміння, що ця пошукова система дає змогу стежити за бібліографічними посиланнями на свої статті, створювати власну бібліотеку бібліографічних посилань, експортувати бібліографічний опис статей, наприклад, до ORCID; уможлиблює перегляд графіків цитування в часі й інші наукометричні показники. У Google Scholar власник може зробити профіль закритим, доступним лише собі або ж відкрити та прив'язати його до своєї університетської адреси. В останньому випадку профіль враховується під час визначення рейтингу університетів за індексом цитованості (Webometrics). Важливо також розуміти, що через автоматичне формування профілю (система сама додає публікації) може з'явитися чимало помилок, тому авторові потрібен час на вичищення профілю від них й підтримання його в актуальному стані.

На жаль, деякі українські дослідники й досі не мають необхідних навичок для роботи з такою системою авторських профілів, як Web of Science (розробник Clarivate Analytics), завдяки якій відстежують цитованість і метрики, подають заявки на публікації та здійснюють керування власним записом. Якщо в автора з'являється хоча б одна публікація, що індексується у Web of Science, то за умови наявності профілю на платформі йому буде присвоєно Web of Science ReseacherId. Якщо немає прав на доступ, то можна ознайомитися з безкоштовною версією профілю автора (власне ідентифікатор і персональна інформація; показники публікацій; рецензії колег, рецензії на гранти, членство в редакційній колегії; синхронізація профілю з профілем ORCID).

Інший ідентифікатор *Scopus Author ID* автоматично присвоюється вченому з моменту появи першої публікації у виданнях, що індексуються в наукометричній базі Scopus. Поряд з автоматичним створенням профілю та необхідністю постійного його редагування досліднику слід пам'ятати, що повноцінний профіль формується після індексації другої публікації (Публікація досліджень, б.д.). Після індексації першої публікації автору присвоюється Scopus AuthorID, що прив'язує автора до його наукового доробку, розраховує h-індекс автора, формує перелік співавторів, забезпечує обмін даними з профілем ORCID і перегляд афіліації автора (місце роботи) та її історії, а також допомагає відстежити публікації, що про-

індексовані в Scopus, та загальну кількість їх цитувань, зокрема без урахування самоцитовань. «Важливо розуміти, що будь-які запитувані зміни не відображаються у Scopus одразу після здійснення запиту. Кожен запит на зміни фіксується командою технічної підтримки, опрацьовується, і задовольняється, коли для запитуваних змін є достатньо підстав. Ця процедура може тривати від кількох тижнів», – зазначає М. Назаровець (Назаровець упоряд., 2021, с. 12).

Як альтернативу визнаним комерційним професійним наукометричним системам можна розглядати науковий портал і безкоштовну соціальну мережу ResearchGate, яка, на відміну від ORCID, надає платформу для презентації повних текстів за умови, що це дозволяє видавництво. Завдяки їй можна комунікувати та співпрацювати, обмінюватися публікаціями, а також створювати свій науковий блог, отримати доступ до міжнародної бази вакансій, переглядати статистику з перегляду та цитування своїх робіт. Сьогодні мережа містить понад 20 млн профілів науковців з більше ніж 190 країн світу. Кожного дня ці показники зростають через активну реєстрацію. Аналізуючи детально профіль ученого, ResearchGate пропонує різні групи, публікації та інших дослідників на основі наукових інтересів, сприяє популяризації власних дослідницьких напрямів, відстежує цитування ваших робіт і розраховує індекс Гірша серед доданих до платформи документів. Якщо Google Scholar не знаходить деякі роботи автора, то підвантаживши їх до ResearchGate, можна виправити це. Завдяки відкритому доступу до публікацій у соціальних мережах Google Scholar індексує їх і, як наслідок, з часом підвищується цитування та h-індекс в Google Академії. У цій ситуації ResearchGate виступає як мінірепозитарій для науковця.

Як зазначає Л. Петренко, механізм семантичного пошуку ResearchGate індексує внутрішні ресурси та головні публічні бази статей (PubMed, CiteSeer, arXiv, Бібліотеку NASA), а точність результатів пошуку підвищується завдяки аналізу анотацій статей, а не тільки ключових слів. При чому ResearchGate володіє властивостями розраховувати інтегральний показник – індекс RG Score та Total Research Interest, оцінюючи авторитетність і наукову значущість ученого. «По суті, профіль дослідника на сайті ResearchGate – це його портфоліо, а показники – оцінка дослідницького інтересу, цитування, наповненість публікаціями і використання усіх функцій сайту вказує на активність власника цього портфоліо, його наукову репутацію», – наголошує Л. Петренко (2022, с.93).

Між іншим, цікавим ресурсом на допомогу науковцеві та педагогічному працівникові є вебогляд «Створення профілю науковця у реєстрах ідентифікаторів дослідників ORCID та Researcher ID» (б.д.), зокрема розміщений на сайті бібліотеки Миколаївського національного аграрного університету, що містить практичні рекомендації, відеоінструкції, презентації з поетапною реєстрацією. Або ж «Бібліометричні профілі науковців Університету» (б.д.) в Науковій бібліотеці Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого, «Публікаційний профіль університетської науки» (б.д.) в Науково-технічній бібліотеці Дніпровського національного університету залізничного транспорту (ДНУЗТ) ім. В. А. Лазаряна, «Наукометричні портрети вчених університету» (б.д.) в бібліотеці Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського, «Бібліометричні профілі вчених Університету» (б.д.) Наукової бібліотеки Ужгородського національного університету» (б.д.)

нального університету, «Бібліометричні профілі співробітників Університету» (б.д.) в Науково-технічній бібліотеці Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» чи інформаційно-пошуковий електронний ресурс «Веб-портфоліо науковців ХНТУСГ» (б.д.) Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Аналізуючи останній, дослідники підкреслюють, що зазначений ресурс є сучасним інструментом не лише для презентації напрацювань науковців, але й для здійснення моніторингу й аналітичного супроводу науково-публікаційної діяльності педагогічного складу університету, допомагає відстежувати присутність кожного викладача в наукометричних базах, «візуалізує наукометричні показники в них і забезпечує доступ до повної і достовірної інформації про науковий доробок вченого» (Ніколаєнко та Рибальченко, 2021).

Висновки. Отже, сучасні тенденції інформаційного супроводу та підтримки досліджень свідчать про зміну ролі та місця наукових бібліотек у дослідницькій інфраструктурі університету. Дедалі частіше в наукових бібліотеках прагнуть надавати користувачам (професорсько-викладацькому складу) нові розширені можливості сервісів і послуг, що сприяють дослідженню. Це актуалізує проблему модернізації університетських бібліотек у системі наукової комунікації як умову формування нових компетентнісних моделей фахівців бібліотечно-інформаційної справи: бібліотеки вищих шкіл перетворюються на важливі інформаційні центри, що розширюють комунікаційні можливості вчених, надаючи доступ до зовнішніх інформаційних ресурсів і консультаційну підтримку, а самі бібліотечні працівники як менеджери бібліотечно-інформаційної діяльності та (цифрових) інформаційних ресурсів володіють класичними та новими професійними компетентностями. Так виникає взаємообумовлена потреба – вчені та викладачі потребують кваліфікованої допомоги, зокрема в застосуванні методів наукометрії, а для бібліотеки освітнього закладу як важливого елемента інфраструктури університетської науки важливо реалізувати свій потенціал.

Одним з важливих напрямів співпраці бібліотечних фахівців й освітян є реєстрація, створення та наповнення профілів у ORCID, Google Scholar, Scopus, Web of Science тощо, синхронізація та обмін даних у цих системах, використання потенціалу соціальних мереж (ResearchGate) і т. ін. Це вимагає від бібліотечних працівників належної інформаційно-аналітичної підтримки, проведення наукометричного аналізу діяльності педагогічного складу, моніторингу публікаційної активності (через інформаційно-пошукові електронні ресурси на кшталт вебпортфоліо, консультацій чи вебоглядів, присвячених створенню профілю науковця в реєстрах ідентифікаторів дослідників ORCID і ResearcherID), навчання користуватися наукометричними інструментами і т. п. Їх неперервний розвиток у галузі наукометрії, розробка нових пропозицій, розширення спектра пропонованих інформаційних продуктів і послуг перетворюють наукометрію на один з найбільш потрібних напрямів діяльності університетської бібліотеки.

Серед перспективних напрямів подальших досліджень потрібно виокремити по-лемічні питання, пов'язані як з роботою університетської бібліотеки щодо розкриття потенціалу наукометричних досліджень через свої послуги, так і з поглибленим

вивченням ролі та місця Facebook і Twitter у контексті сучасної наукової комунікації, специфіки роботи з Publons, Mendeley, LinkedIn чи будь-яким іншим маловідомим в українській науковій спільноті професійним й академічним вебсайтом.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Бібліометричні профілі вчених Університету, б.д. *Наукова бібліотека Ужгородського національного університету*. [online] Доступно: <<http://www.lib.uzhnu.edu.ua/naukometrija/22/104>> [Дата звернення 20 березня 2023].
- Бібліометричні профілі науковців Університету, б.д. *Наукова бібліотека Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого*. [online] Доступно: <<https://sites.google.com/nlu.edu.ua/science/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BB%D1%96>> [Дата звернення 20 березня 2023].
- Бібліометричні профілі співробітників Університету, б.д. *Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»*. [online] Доступно: <<https://library.khai.edu/>> [Дата звернення 20 березня 2023].
- Бойченко, М. та Зінченко, В., 2022. Наукометрія, бібліометрія і інфометрія: облік наукових досліджень і прогрес науки під кутом зору філософії стратегії глобального стійкого розвитку. *Філософія освіти*, 28 (1), с.119-138.
- Бруй, О., Кулик, Є. та Сербін, О., 2020. *Процес якісної інформаційної підтримки освіти та досліджень у бібліотеці університету: рекомендації для впровадження моделі*. Київ: Українська бібліотечна асоціація.
- Веб-портфоліо науковців ХНТУСГ, б.д. *Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*. [online] Доступно: <<http://internal.khntusg.com.ua/athra/>> [Дата звернення 20 березня 2023].
- Матвієнко, О.В. та Цивін, М.Н., 2021. Менеджер цифрових трансформацій у сфері бібліотечно-інформаційної та архівної діяльності: галузева спеціалізація. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*, 2, с.14-22.
- Назаровець, М. упоряд., 2021. *Профіль автора у Scopus*. Київ: Наукова бібліотека ім. М. Максимовича.
- Наукометричні портрети вчених університету, б.д. *Бібліотека Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського*. [online] Доступно: <https://library.vspu.edu.ua/inform/nauk_profil.htm> [Дата звернення 20 березня 2023].
- Ніколаєнко, Н. та Рибальченко, О., 2021. Вебпортфоліо науковців як інструмент інформаційно-аналітичної підтримки науки в університеті. В: *Бібліотеки і суспільство: рух у часі і просторі*, IV науково-практична конференція. Харків, Україна, 26-27 жовтня 2021 р. [online] Харків: Харківський національний медичний університет, с.87-91. Доступно: <<https://cutt.ly/35Nn2En>> [Дата звернення 17 березня 2023].
- Панарін, Г. та Панарін, С., 2021. Модуль «Вебпортфоліо вченого» як інструмент презентації наукометричних даних вчених. *Бібліотечний форум: історія, теорія і практика*, 1 (23), с.11-15.
- Петренко, Л.М., 2022. Профіль сучасного дослідника в соціальних мережах. *Інноваційна професійна освіта*, [online] 5 (6), с.94-99. Доступно: <<https://cutt.ly/f5Nnrkx>> [Дата звернення 07 квітня 2023].

Публікаційний профіль університетської науки, б.д. *Наукова бібліотека Український державний університет науки і технологій*. [online] Доступно: <<https://library.diit.edu.ua/uk/page/prsu-about>> [Дата звернення 20 березня 2023].

Публікація досліджень, б.д. *Наукова бібліотека Київського національного університету культури і мистецтв*. [online] Доступно: <<http://lib.knukim.edu.ua/publikaciya-doslidzhen>> [Дата звернення 07 квітня 2023].

Семигіна, Т., 2018. Наука в інформаційному суспільстві: профілі науковців та академічні мережі. В: *Інтернет-Освіта-Наука (ІОН-2018)*, 11 Міжнародна науково-практична конференція ІОН-2018, Вінниця, Україна, 22-25 травня 2018 р. Вінниця: Вінницький національний технічний університет, с.232-234.

Створення профілю науковця у реєстрах ідентифікаторів дослідників Orcid та ResearcherID: веб-огляд, б.д. *Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету*. [online] Доступно: <https://lib.mnau.edu.ua/03_orcid_MNAU.htm> [Дата звернення 20 березня 2023].

Фетько, О.В., 2019. «Стоячи на плечах гігантів»: роль Google Scholar в науковому просторі України. В: *Використання інструментів веб-технологій як основа розширення бібліотечних онлайн-послуг у формуванні сучасного іміджу бібліотеки*, Матеріали науково-практичної інтернет-конференції. Ужгород, Україна, 18-25 червня 2019 р. [online] Ужгород: Видавництво Олександри Гаркуші, с.190-198. Доступно: <<https://cutt.ly/J5NmzwS>> [Дата звернення 20 березня 2023].

Цокало, О.О. та Ткаченко, Д.В., 2018. Роль бібліотеки МНАУ у створенні наукометричного портрета науковця. В: *Науково-комунікаційний простір бібліотеки ЗВО: вимоги часу та реалії*, Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Миколаїв, Україна, 1-2 листопада 2018 р. Миколаїв, с.79-83.

Hauschke, C., Cartellieri, S. and Heller, L., 2018. Reference implementation for open scientometric indicators (ROSI). *Research Ideas and Outcomes*, [e-journal] 4, e31656. <https://doi.org/10.3897/rio.4.e31656>.

Ibrahim, N., Chaibi, H. and Ghézala, B., 2020. A Scientometric Approach for Personalizing Research Paper Retrieval. In: *ICEIS 2018, Proceedings of the 20th International Conference on Enterprise Information Systems*. Funchal, Portugal, 21-24 March 2018. [online] Funchal, pp.419-428. Available at: <<https://www.scitepress.org/papers/2018/66712/66712.pdf>> [Accessed 07 April 2023].

Richardson, J., Nolan-Brown, T., Loria, P. and Bradbury, S., 2012. Library research support in Queensland: a survey. *Australian Academic and Research Libraries*, 43 (4), pp.258-277.

REFERENCES

Bibliometrychni profili naukovtsiv universytetu [Bibliometric profiles of university researchers], n.d. *Наукова бібліотека Національного урядового університету ім. Ярослава Мудрого*. [online] Available at: <<http://library.nuczu.edu.ua/20-profilii/31-metrika>> [Accessed 20 March 2023].

Bibliometrychni profili spivrobitnykiv Universytetu [Bibliometric profiles of university staff], n.d. *Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету ім. М. Ye. Zhukovskoho "Kharkivskiy aviatsiyniy instytut"*. [online] Available at: <<https://library.khai.edu/>> [Accessed 20 March 2023].

- Bibliometrychni profili vchenykh Universytetu [Bibliometric profiles of the University scientists], n.d. *Naukova biblioteka Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*. [online] Available at: <<http://www.lib.uzhnu.edu.ua/naukometrija/22/104>> [Accessed 20 March 2023].
- Boichenko, M. and Zinchenko, V., 2022. Naukometriia, bibliometriia i infometriia: oblik naukovykh doslidzhen i prohres nauky pid kutom zoru filosofii stratehii hlobalnoho stiikoho rozvytku [Scientometrics, bibliometrics and infometrics: the accounting of scientific research and the progress of science from the perspective of the philosophy of the strategy of global sustainable development]. *Philosophy of Education*, 28 (1), pp.119-138.
- Bruj, O., Kulyk, Ye. and Serbin, O., 2020. *Protses yakisnoi informatsiinoi pidtrymky osvity ta doslidzhen u bibliotetsi universytetu: rekomendatsii dlia vprovadzhennia modeli* [The process of quality information support for education and research in the university library: recommendations for implementing the model]. Kyiv: Ukrainian Library Association.
- Fetko, O.V., 2019. "Stoiachy na plechakh hiantiv": rol Google Scholar v naukovomu prostori Ukrainy ["Standing on the shoulders of giants": the role of Google Scholar in the scientific space of Ukraine]. In: *Vykorystannia instrumentiv veb-tekhnologii yak osnova rozshyrennia bibliotechnykh onlain-posluzh u formuvanni suchasnoho imidzhu biblioteky* [The use of web technology tools as a basis for the expansion of online library services in the formation of the modern image of the library], Materials of the scientific and practical Internet conference. Uzhgorod, Ukraine, 18-25 June 2019. [online] Uzhhorod: Vydavnytstvo Oleksandry Harkushi, pp.190-198. Available at: <<https://cutt.ly/J5Nmzws>> [Accessed 20 March 2023].
- Hauschke, C., Cartellieri, S. and Heller, L., 2018. Reference implementation for open scientometric indicators (ROSI). *Research Ideas and Outcomes*, [e-journal] 4, e31656. <https://doi.org/10.3897/rio.4.e31656>.
- Ibrahim, N., Chaibi, H. and Ghézala, B., 2020. A Scientometric Approach for Personalizing Research Paper Retrieval. In: *ICEIS 2018, Proceedings of the 20th International Conference on Enterprise Information Systems*. Funchal, Portugal, 21-24 March 2018. [online] Funchal, pp.419-428. Available at: <<https://www.scitepress.org/papers/2018/66712/66712.pdf>> [Accessed 07 April 2023].
- Matviienko, O.V. and Tsyvin, M.N., 2021. Menedzher tsyfrovyykh transformatsii u sferi bibliotечно-informatsiinoi ta arkhivnoi diialnosti: haluzeva spetsializatsiia [Manager of digital transformations in the field of library, information and archival activity: industry specialization]. *Library Science. Record Studies. Informology*, 2, pp.14-22.
- Naukometrychni portrety vchenykh universytetu [Scientometric portraits of university scientists], n.d. *Biblioteka Vinnytskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu im. M. Kotsiubynskoho*. [online] Available at: <https://library.vspu.edu.ua/inform/nauk_profil.htm> [Accessed 20 March 2023].
- Nazarovets, M. comp., 2021. *Profil avtora u Scopus* [Author profile in Scopus]. Kyiv: Maksymovych Scientific Library of the Taras Shevchenko Kyiv National University.
- Nikolaienko, N. and Rybalchenko, O., 2021. Vebportfolio naukovtsiv yak instrument informatsiino-analitychnoi pidtrymky nauky v universyteti [Web portfolio of scientists as a tool for informational and analytical support of science at the university]. In: *Biblioteky i suspilstvo: rukh u chasi i prostori* [Libraries and society: movement in time and space], IV scientific and practical conference. Kharkiv, Ukraine, 26-27 October 2021. [online] Kharkiv: Kharkiv National Medical University, pp.87-91. Available at: <<https://cutt.ly/35Nn2En>> [Accessed 17 March 2023].
- Panarin, H. and Panarin, S., 2021. Modul "Vebportfolio vchenoho" yak instrument prezentatsii naukometrychnykh danykh vchenykh [The "Webportfolio of a scientist" module as a tool for presenting scientists' scientometric data]. *Bibliotechnyi forum: istoriia, teoriia i praktyka*, 1 (23), pp.11-15.

- Petrenko, L.M., 2022. Profil suchasnoho doslidnyka v sotsialnykh merezhakh [Profile of a modern researcher in social networks]. *Innovatsiina profesiina osvita*, [online] 5 (6), pp.94-99. Available at: <<https://cutt.ly/f5Nnrkx>> [Accessed 07 April 2023].
- Publikatsiia doslidzhen [Publication of research], n.d. *Naukova biblioteka Kyivskoho natsionalnoho universytetu kultury i mystetstv*. [online] Available at: <<http://lib.knukim.edu.ua/publikaciya-doslidzhen>> [Accessed 07 April 2023].
- Publikatsiinyi profil universytetskoi nauky [Publication profile of university science], n.d. *Naukova biblioteka Ukrainyskyi derzhavnyi universytet nauky i tekhnolohii*. [online] Available at: <<https://library.diit.edu.ua/uk/page/ppsu-about>> [Accessed 20 March 2023].
- Richardson, J., Nolan-Brown, T., Loria, P. and Bradbury, S., 2012. Library research support in Queensland: a survey. *Australian Academic and Research Libraries*, 43 (4), pp.258-277.
- Semyhina, T., 2018. Nauka v informatsiinomu suspilstvi: profili naukovtsiv ta akademichni merezhi [Science in the information society: profiles of scientists and academic networks]. In: *Internet-Osvita-Nauka (ION-2018)* [Internet-Education-Science (ION-2018)], 11th International Scientific and Practical Conference ION-2018. Vinnytsia, Ukraine, 22-25 May 2018. Vinnytsia: Vinnytsia National Technical University, pp.232-234.
- Stvorennia profilu naukovtsia u reiestrakh identyfikativ doslidnykiv Orcid ta ResearcherID: web-ohliad [Creating a researcher's profile in the Orcid and ResearcherID registers: a web review], n.d. *Biblioteka Mykolaivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. [online] Available at: <https://lib.mnau.edu.ua/03_orcid_MNAU.htm> [Accessed 20 March 2023].
- Tsokalo, O.O. and Tkachenko, D.V., 2018. Rol biblioteky MNAU u stvorenni naukometrychnoho portreta naukovtsia [The role of the MNAU library in creating a scientometric portrait of a scientist]. In: *Naukovo-komunikatsiinyi prostir biblioteky ZVO: vymohy chasu ta realii* [Scientific and communication space of the ZVO library: requirements of time and reality], Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference. Mykolaiv, Ukraine, 1-2 November 2018. Mykolaiv, pp.79-83.
- Web-portfolio naukovtsiv KhNTUSH [Web portfolio of scientists of KhNTUA], n.d. *Kharkivskiy natsionalnyi tekhnichnyi universytet silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka*. [online] Available at: <<http://internal.khntusg.com.ua/athra/>> [Accessed 20 March 2023].

UDC 021.6:[023.5:378.4]:[027.7:303.82-057.4**Yuliia Kulish,***Head of the Bibliometrics and Scientometrics Sector,**Scientific Library,**Kyiv National University of Culture and Arts,**Kyiv, Ukraine**yulia3kulish@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0002-9612-5216>*

COOPERATION OF LIBRARIANS AND EDUCATORS AS A DIRECTION OF THE UNIVERSITY LIBRARY'S WORK (ON THE EXAMPLE OF CREATING AND FILLING IN A SCIENTIST'S SCIENTOMETRIC PROFILE)

The purpose of the article is to analyze and summarize the experience of cooperation between library specialists and scientists and lecturers within the framework of the university library on the example of creating and filling in the author's profile in various scientometric databases.

The research methods are based on the information approach, which made it possible to identify problems related to the need of scientists for information support in the processes of creating and filling in their scientometric profiles; to determine the role of library specialists as information (digital) analysts in the methodological support and intensification of research in a modern university. The paper also applies general scientific methods of analysis and synthesis that have allowed us to analyze the subject of the study properly.

The scientific novelty of the results obtained is to establish a correlation between the information and consulting support for the process of creating and filling the scientometric scientist's profile and the formation of new competence models of library and information specialists within the research infrastructure of a modern university.

Conclusions. It has been emphasized that current trends in information support and research support indicate a change in the role and place of academic libraries in the university research infrastructure, whose staff is constantly striving to provide the faculty with expanded services and facilities. This actualizes the problem of university libraries' modernization in the scientific communication system, which is a condition for the development of new competence models for library and information professionals. It has been proved that registration, creation and filling of profiles in ORCID, Google Scholar, Scopus, Web of Science, etc., synchronization and exchange of data in these systems, using the potential of social networks (ResearchGate) require from library staff proper information and analytical support, advanced training in scientometrics, development of new proposals, expansion of the range of information products and services offered, which makes scientometrics one of the most relevant areas of activity of the university library.

Keywords: scientometric profile of a scientist; library specialist; university library; ORCID; Scopus; Web of Science; ResearchGate.

18.04.2023

УДК 004.8:[339.138-028.63:02(477)]

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283986

Надія Маранчак,*старший викладач кафедри комп'ютерних наук,
Київський національний університет культури і мистецтв,
Київ, Україна**nmaranchack@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0002-1772-1854>*

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГУ БІБЛІОТЕЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ

Мета статті – проаналізувати зарубіжний досвід використання штучного інтелекту в цифровому маркетингу бібліотек, окреслити основні напрями, перспективи та проблеми застосування цих технологій в Україні, сформулювати рекомендації для успішного впровадження ШІ в цифровому маркетингу українських бібліотек.

Методи дослідження. Досягненню поставленої мети сприяло використання різних наукових методів, зокрема аналізу, обґрунтування, систематизації, порівняння та узагальнення. Для збору емпіричних даних проведено контент-аналіз відповідної літератури та вивчення кейсів зарубіжних бібліотек, які впровадили ШІ у свої стратегії цифрового маркетингу. Зібрані дані піддали статистичному аналізу, а результати використали, щоб сформулювати рекомендації для українських бібліотек щодо успішного впровадження штучного інтелекту в їхні стратегії цифрового маркетингу.

Наукова новизна статті полягає в аналізі зарубіжного досвіду впровадження методів цифрового маркетингу на основі штучного інтелекту в бібліотеках, який може слугувати основою для визначення ефективних стратегій та інструментів просування бібліотечних послуг і ресурсів у цифровому середовищі. У дослідженні висвітлено потенціал технологій штучного інтелекту у вирішенні викликів бібліотечної галузі в Україні та надано рекомендації щодо їх практичного впровадження.

Висновки. Визначено п'ять основних напрямів застосування штучного інтелекту в цифровому маркетингу зарубіжних бібліотек: чат-боти, рекомендаційні системи, «розумні» бібліотеки, цифрові архіви й аналіз поведінки користувачів. Перспективами впровадження ШІ є: персоналізація користувацького досвіду за допомогою рекомендацій контенту на основі вподобань та історії пошуку користувачів; покращення функціональності пошуку через надання більш точних та релевантних результатів; підвищення залученості користувачів через взаємодію з чат-ботами в режимі реального часу; аналіз поведінки користувачів для розробки цільових маркетингових кампаній; спрощення аналізу великих обсягів даних та виявлення закономірностей і тенденцій; автоматизація рутинних завдань тощо. Проблеми використання технологій ШІ: відсутність необхідних ресурсів, техніко-технологічних рекомендацій, знань і навичок тощо. Бібліотеки можуть організовувати співпрацю зі спеціалістами зі ШІ або іншими бібліотеками, які вже впровадили фрагменти штучного інтелекту; виявити сфери, які потребують удосконалення та інвестицій; визначити персонал з необхідними навичками та знаннями для управління й підтримки смарттехнологій; розглядати ІКТ-гаджети як засоби ефективного надання

інформаційних послуг; працювати над підвищенням ефективності використання інформаційно-комунікаційних технологій; постійно підвищувати кваліфікацію та оцінювати й адаптовувати послуги і технології; мати чітко визначену маркетингову стратегію та план упровадження ШІ, які відповідатимуть цілям і завданням бібліотеки.

Ключові слова: штучний інтелект; цифровий маркетинг; бібліотека; цифровий маркетинг бібліотек; чат-бот; «розумна» бібліотека; рекомендаційні системи.

Вступ. Штучний інтелект спричинив технологічну революцію і став значним рушієм цифрової трансформації в усіх галузях, включно з бібліотечною. Бібліотеки в Україні намагаються інтегрувати штучний інтелект у свої стратегії цифрового маркетингу, щоб запропонувати кращий користувацький досвід, підвищити рівень залученості та покращити свої послуги. Однак упровадження штучного інтелекту в бібліотечну галузь має проблеми, які потребують вирішення.

Метою статті є аналіз зарубіжного досвіду використання ШІ в цифровому маркетингу бібліотек, окреслення основних напрямів, перспектив і проблем застосування цих технологій в Україні та формулювання рекомендацій для успішного впровадження ШІ в цифровому маркетингу українських бібліотек.

Для реалізації поставленої мети використано різні *наукові методи*, зокрема аналіз, обґрунтування, систематизацію, порівняння та узагальнення. Для збору емпіричних даних проведено контент-аналіз відповідної літератури та вивчення кейсів зарубіжних бібліотек, які впровадили ШІ у свої стратегії цифрового маркетингу. Зібрані дані піддали статистичному аналізу, а результати використали для формулювання рекомендацій для українських бібліотек щодо успішного впровадження штучного інтелекту в їхні стратегії цифрового маркетингу.

Використання штучного інтелекту в маркетингових системах досліджено в працях багатьох українських учених. Наприклад, вплив інструментів штучного інтелекту на маркетингову діяльність підприємств з'ясовано в роботі Н. Прокурної (2020); можливості штучного інтелекту, які могли б бути ефективно використані в сучасних маркетингових інструментах, дослідили В. Кузьомко та І. Репнікова (2017); у статті Є. Гурчунової (2022) описано, де використовують та як впровадити штучний інтелект у маркетинг; О. Яшкіна, М. Чайковська та В. Філатова (Yashkina, Chaikovska and Filatova, 2020) у своєму дослідженні розглянули основні проблемні питання застосування технологій штучного інтелекту в практиці мобільного маркетингу в Україні; В. Струнгар (2020) визначила напрями використання рекомендаційних сервісів у бібліотечній діяльності як інструменту користувацької активності.

Упровадження штучного інтелекту в бібліотечній практиці описують у багатьох працях зарубіжних учених, де дослідники приділяють увагу як загальним питанням, так і окремим напрямам використання ШІ у бібліотеках. Наприклад, Н. Танзі (Tanzi, 2023) розглянув як можна використовувати штучний інтелект у бібліотеках; Т. Паділла (Padilla, 2019) дослідив залучення бібліотечної спільноти до штучного інтелекту, С. Перера (Perera, 2020) обґрунтувала рекомендаційні системи на основі штучного інтелекту як ефективну та дієву систему для підвищення

ефективності роботи читачів бібліотеки; K. Igwe та A. Сулейман (Igwe and Sulyman, 2022) описали потенційні переваги та трансформації, які «розумна» бібліотека привносить у бібліотечну діяльність.

Отже, хоча питання впровадження штучного інтелекту в бібліотечну діяльність висвітлювали зарубіжні дослідники, стає очевидним потреба у вивченні цієї теми в бібліотечній галузі України, а саме у цифровому маркетингу українських книгозбірень.

Результати дослідження. Використання штучного інтелекту в цифровому маркетингу – це тренд, що стрімко розвивається, і зарубіжні бібліотеки вже почали успішно впроваджувати його у свою діяльність (IFLA Statement on Libraries and Artificial Intelligence, 2020).

Використання штучного інтелекту в бібліотеках зазвичай означає застосування алгоритмів машинного навчання та інших обчислювальних методів для аналізу великих обсягів даних, виявлення закономірностей і тенденцій, автоматизації трудомісткої роботи, а також прогнозування поведінки та вподобань користувачів, що можна використовувати для розробки персоналізованих маркетингових кампаній та оптимізації користувацького досвіду, надаючи індивідуальний контент і послуги окремим користувачам.

Як зазначає Л. Дем'янюк (2022), деякі елементи штучного інтелекту фрагментарно застосовуються в зарубіжних бібліотеках у вигляді модулів, вбудованих у бібліотечні програми, зокрема у вигляді чат-ботів, у процесах автоматичної каталогізації та класифікації, автоматичного перекладу іншомовних матеріалів, індексування, у системах інтелектуального управління бібліотечним книгосховищем тощо. Приклади їх успішного застосування в бібліотечній діяльності таких книгозбірень, як Бібліотека Конгресу США, Бібліотека Джеймса Б. Ханта Університету штату Північна Кароліна, Бібліотека Університету Джонса Гопкінса в США, Бібліотека Берлінського університету імені Гумбольдта в Німеччині, свідчать про багатий потенціал і перспективність цифрових технологій.

Надихаючись їхнім досвідом упровадження ШІ, українські бібліотеки можуть удосконалити свої стратегії цифрового маркетингу та всі технічні моменти, які з ним пов'язані, і запропонувати користувачам кращі послуги й операції. Наприклад, глибше персоналізувати взаємодію в режимі реального часу (Yashkina, Chaikovska and Filatova, 2020), підвищити ефективність маркетингових комунікацій та зробити послуги набагато професійнішими, ефективнішими та зручнішими (Штучний інтелект (ШІ) в маркетингу, 2022).

Штучний інтелект (ШІ) – це здатність комп'ютерних програм та алгоритмів виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як розпізнавання мови, ухвалення рішень, візуальне сприйняття, мовний переклад, спілкування та емоційні почуття (Omame and Alex-Nmecha, 2020, p.123).

За даними «McKinsey & Company», за останні п'ять років використання штучного інтелекту зросло більш ніж удвічі. Водночас частка організацій, які використовують ШІ, протягом останніх кількох років перебуває на рівні 50–60 %.

Середня кількість можливостей ШІ, які використовують організації, таких як генерація природної мови та комп'ютерний зір, також подвоїлася з 1,9 у 2018 році до 3,8 у 2022 році (Chui et al., 2022).

Щодо бібліотечної галузі, то університет Небраски-Лінкольна застосовує комп'ютерний зір до історичних газет для полегшення пошуку потрібної інформації, а університет Індіани застосовує обробку природної мови та машинне навчання до аудіо- й відеокolleкцій, щоб розширити доступ до них (Padilla, 2019, p.13).

Виділяють основні тенденції штучного інтелекту в цифровому маркетингу у 2023 році, зокрема чат-боти; голосовий пошук; більше даних і кращу аналітику; VR (*англ.* virtual reality – «віртуальна реальність») і AR (*англ.* augmented reality – «доповнена реальність»); цільовий маркетинг за допомогою предиктивної аналітики; персоналізований контент на основі ШІ; автоматизацію маркетингових процесів; CRM (*англ.* customer relationship management – «управління відносинами з клієнтами») (Digital marketing trends 2023: the rise of artificial intelligence, 2023).

Закордонні вчені (Artificial intelligence for digital marketing, 2021) називають переваги цифрових маркетингових кампаній на основі штучного інтелекту, де ШІ:

1. Допомагає прогнозувати аудиторію. Штучний інтелект не лише збирає дані, але й аналізує їх. ШІ може точно прогнозувати користувацьку поведінку та рішення споживачів, чим допомагає брендам орієнтуватися на потрібну групу клієнтів.

2. Покращує користувацький досвід. Маркетингові платформи зі штучним інтелектом можуть надавати клієнтам персоналізований досвід, пропонуючи їм те, що їм потрібно.

3. Ефективний маркетинг. ШІ допомагає створювати ефективні стратегії та кампанії за допомогою даних і аналітики в режимі реального часу.

4. Підвищує продуктивність. Штучний інтелект може автоматизувати повторювані завдання без нагляду, допомагаючи підвищити продуктивність, заощаджуючи час і ресурси.

5. Підвищує рентабельність інвестицій. Стратегії цифрового маркетингу зі штучним інтелектом допомагають орієнтуватися на потрібну аудиторію, показуючи їй привабливі пропозиції. Він навіть може створювати високоякісний контент з найвищими показниками.

Але попри перспективність і переваги використання в бібліотеках (у своєму маркетинговому інструментарії) технологій штучного інтелекту є обмеженням, оскільки впровадження ШІ пов'язане з певними труднощами, спричиненими такими чинниками, як (Дем'янюк, 2022):

- відсутність технічних знань щодо використання та роботи систем штучного інтелекту серед бібліотечного персоналу;

- відсутність належного фінансування в бібліотеках для розроблення чи закупівлі систем штучного інтелекту;

- обмежена кількість експертів зі штучного інтелекту серед постачальників систем автоматизації бібліотек;

- відмінні переконання бібліотекарів щодо роботи з новітніми технологіями.

Іншими чинниками, які створюють виклики для безперебійного й ефективного функціонування «розумних» бібліотек, є (Шевченко, 2019, с.121):

- відсутність якісно розроблених методичних рекомендацій щодо техніко-технологічних, нормативно-правових аспектів реалізації цього питання;
- недостатній досвід і кількість кваліфікованих фахівців;
- майже відсутня співпраця між бібліотеками й іншими установами;
- відсутність державних програм і нерозробленість національних проєктів.

Виявлено, що поширеним напрямом практичного застосування ШІ в зарубіжних бібліотеках у своїх стратегіях цифрового маркетингу є чат-боти. Використовують чат-боти або розмовні агенти як корисний застосунок у бібліотечній роботі вже майже 10 років. Подібні заяви зараз роблять щодо адаптації голосових асистентів для використання в бібліотеках (Сох, 2023, р.372).

Чат-боти мають велике значення в цифровому маркетингу, адже оперативно реагують на запити й надають підтримку 24/7 у режимі реального часу (Штучний інтелект (ШІ) в маркетингу, 2022). Вони можуть допомагати користувачам орієнтуватися в навігації по вебсайту та каталогу бібліотеки, консультувати читачів, рекламувати бібліотечні послуги, залучати до інтерактивних і гейміфікованих активностей. Чат-боти також можна використовувати для надання персоналізованих рекомендацій щодо книг й інших бібліотечних ресурсів на основі історії читання, уподобань і моделей поведінки користувачів (Librarians, 2019). Наприклад, чат-бот, на ім'я Bizzy, в університеті Оклахоми (Project highlight, 2019).

В Україні найпопулярнішими платформами для створення чат-ботів є Telegram, Facebook, Messenger та Viber, які пропонують власних офіційних API-ботів для розробників, що дає змогу бібліотекам легко створювати чат-ботів, які можуть бути інтегровані із застосунком. Наприклад, у Науково-технічній бібліотеці ім. Г. І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» створили чат-бот в Telegram (@KPI_Library_reference_bot), звернувшись до якого користувач може отримати швидку відповідь на свій запит, дізнатися про послуги та ресурси бібліотеки чи отримати оперативну віртуальну допомогу (Telegram – чат Бібліотеки, 2020). Дніпропетровська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Первоучителів слов'янських Кирила і Мефодія запустила віртуального помічника, доступного у двох месенджерах – Telegram (@libr_dp_bot) і Viber. Чат-бот корисний для отримання найактуальнішої інформації, доступу до безкоштовних послуг, участі в бонусних програмах, вікторинах, конкурсах тощо (Чат-бот «ІБІС», 2022).

Є також багато сторонніх платформ, які пропонують різні функції та опції для розробки чат-ботів. Бібліотеки можуть використовувати їх для створення власних чат-ботів, що відповідатимуть їхнім конкретним потребам і вимогам, наприклад: Chatfuel, ManyChat, Dialogflow, ChattyPeople, Botsify (Томпсон, 2022).

Усе більше бібліотек у світі послуговуються рекомендаційними системами зі штучним інтелектом – технологіями, що використовують алгоритми та машинне навчання для надання персоналізованих рекомендацій користувачам на основі їхніх уподобань і поведінки. Книгозбірні застосовують ці системи для того, щоб пропонувати книги, статті або інші ресурси, які можуть зацікавити користувачів, на основі історії читання або пошукової поведінки (Perera, 2020, р.2). До таких проєктів

можна зарахувати інтерактивні каталоги Нью-Йоркської та Бостонської публічних бібліотек, а також публічної бібліотеки в Оквіллі в Канаді (Струнгар, 2020).

Ці системи також можна використовувати в поєднанні з чат-ботами для надання більш персоналізованих і точних рекомендацій користувачам. Загалом рекомендаційні системи зі штучним інтелектом можуть значно покращити користувацький досвід відвідувачів бібліотек.

Концепції «розумної» бібліотеки для надання користувачам розширених послуг – ще один вимір ШІ, з яким експериментують бібліотеки, використовуючи дані, зв'язок й автоматизацію для оптимізації різних бібліотечних функцій, включно з управлінням фондами, залученням користувачів і використанням простору.

Нью-Йоркська публічна бібліотека використовує алгоритми машинного навчання для ідентифікації та транскрибування рукописних документів у своїх колекціях, що полегшує відвідувачам пошук потрібного контенту (Padilla, 2019, р.14). В Україні, наприклад, під час пандемії «розумні» бібліотеки змогли надавати своїм користувачам дистанційні послуги, включаючи віртуальні заходи й онлайн-ресурси, відстежуючи при цьому потреби та вподобання користувачів.

До ключових інструментів «розумних» бібліотек входять (Igwe and Sulyman, 2022):

- пристрої інтернету речей (*англ.* internet of things, IoT), що можна використовувати для моніторингу та контролю бібліотечного середовища (наприклад, освітлення, температури і якості повітря, у більш автоматизований і ефективний спосіб);
- аналітика великих даних: аналіз даних про користування бібліотекою та поведінку користувачів може допомогти бібліотекам ухвалювати рішення на основі даних і покращувати свої послуги;
- алгоритми машинного навчання, що можна використовувати для розробки прогностичних моделей (наприклад, для прогнозування того, які книги чи ресурси відвідувачі, найімовірніше, візьмуть наступними);
- цифрові вивіски, які можна використовувати для відображення в режимі реального часу інформації про бібліотечні події, послуги та ресурси, а також інформації для пошуку й реклами;
- мобільні застосунки, що можуть надавати широкий спектр послуг відвідувачам бібліотеки, таких як пошук у бібліотечному каталозі, резервування книг і доступ до цифрових ресурсів.

Щоб стати смартбібліотекою, на нашу думку, необхідно:

- оцінити свою поточну технологічну інфраструктуру та визначити сфери, які потребують удосконалення та інвестицій;
- розробити стратегічний план упровадження смарттехнологій, який узгоджується з їхньою загальною місією та цілями;
- визначити персонал з необхідними навичками та знаннями для управління і підтримки смарттехнологій;
- навчити персонал користуватися новими технологіями та послугами;
- постійно оцінювати й адаптувати послуги та технології «розумної» бібліотеки на основі відгуків персоналу і відвідувачів.

Поширеними в бібліотечній галузі є цифрові архіви. Багато бібліотек, зокрема в Україні, працюють над оцифруванням, упорядкуванням і довгостроковим збереженням своїх фондів за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, які аналізують і позначають зображення, відео й текст, щоб полегшити пошук і доступ до інформації.

Наприклад, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського упровадила великий проєкт «Україніка», ціллю якого є збір якомога більшої кількості інформації про історію та культуру України (Що почитати, 2020). Оцифрування власних фондів і наповнення сканованими копіями електронної бібліотеки є одним із завдань, над яким сьогодні працюють у Науково-технічній бібліотеці Національного університету «Львівська політехніка» (Бельзецька, 2022).

Для створення цифрових архівів бібліотеки потребують різноманітних інструментів, зокрема апаратного та програмного забезпечення для оцифрування, створення метаданих й управління цифровими активами. Крім того, бібліотеки мають розробити політику та процедури для довгострокового збереження цифрових матеріалів. Це передбачає вирішення таких питань, як формати файлів, стратегії зберігання та резервного копіювання, а також забезпечення доступності матеріалів і можливості їх використання для майбутніх поколінь.

Важливим аспектом цифрового маркетингу для бібліотек є аналіз поведінки користувачів за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, оскільки він може допомогти їм краще зрозуміти потреби та вподобання користувачів і використовувати цю інформацію для прийняття рішень на основі даних та адаптації маркетингових стратегій до потреб користувачів.

Зазначимо, що українські бібліотеки можуть використовувати для відвідуваності вебсайтів, відстеження ефективності постів і моніторингу залучення та аналізу поведінки користувачів такі інструменти й методи, як Google Analytics або вбудовані інструменти аналітики в соціальних мережах (наприклад, у Facebook, Twitter чи Instagram); онлайн опитування та форми зворотного зв'язку для збору інформації про вподобання користувачів, їхню поведінку та задоволеність бібліотечними послугами; теплове картографування, яке передбачає відстеження та аналіз кліків і переміщень користувачів на вебсайті з метою виявлення сфер, що викликають інтерес і залучення користувачів.

Висновки. Інтеграція штучного інтелекту в цифровий маркетинг бібліотечної галузі України на основі досвіду зарубіжних бібліотек може трансформувати спосіб взаємодії українських книгозбірень зі своєю аудиторією та оптимізувати маркетингові стратегії.

Окреслено п'ять основних напрямів практичного застосування штучного інтелекту в цифровому маркетингу зарубіжних бібліотек: чат-боти, рекомендаційні системи, «розумні» бібліотеки, цифрові архіви й аналіз поведінки користувачів. Упровадження в бібліотечній галузі України закордонного досвіду матиме значні перспективи для розвитку й удосконалення результатів маркетингових зусиль, серед яких:

- персоналізація користувацького досвіду за допомогою рекомендацій контенту на основі вподобань та історії пошуку користувачів, що збільшить імовірність повторних відвідувань;

- покращення функціональності пошуку через надання більш точних і релевантних результатів, що поліпшить якість обслуговування;
- підвищення залученості користувачів через взаємодію з чат-ботами та надання допомоги щодо орієнтування в бібліотечних ресурсах і послугах у режимі реального часу;
- аналіз поведінки користувачів, наприклад на вебсайті, з метою визначення найпопулярніших сторінок, пошукових термінів чи типів контенту, які можна використовувати для розробки цільових маркетингових кампаній, що просувають певні ресурси або послуги користувачам, які, найімовірніше, будуть зацікавлені в них;
- підвищення ефективності управління за допомогою спрощення аналізу великих обсягів даних, виявлення важливих закономірностей і тенденцій;
- автоматизація рутинних завдань, таких як відповіді на запити користувачів або обробка запитів на ресурси.

На наш погляд, попри те, що на шляху до надання передових бібліотечних послуг на основі ШІ є низка проблем, серед яких відсутність техніко-технологічних рекомендацій, потреба у кваліфікованих фахівцях, брак технічних навичок і досвіду, обмеженість ресурсів, опір змінам й інше, бібліотеки України можуть частково подолати ці виклики. Наприклад, за допомогою організації співпраці зі спеціалістами зі ШІ або іншими бібліотеками, які вже впровадили фрагменти штучного інтелекту. Працівники бібліотек також мають виявити сфери, які потребують удосконалення та інвестицій; визначити персонал з необхідними навичками й знаннями для управління і підтримки смарттехнологій; розглядати ІКТ-гаджети як засоби ефективного надання інформаційних послуг; працювати над підвищенням ефективності використання інформаційно-комунікаційних технологій; підвищувати свою кваліфікацію та проходити необхідну підготовку для забезпечення умов інтеграції штучного інтелекту; постійно оцінювати та адаптувати послуги й технології «розумної» бібліотеки; мати чітко визначену маркетингову стратегію та план упровадження ШІ, які відповідатимуть цілям і завданням бібліотеки.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Бельзецька, Н., 2022. У Науково-технічній бібліотеці Львівської політехніки працюють над оцифруванням книжкового фонду. *Національний університет «Львівська політехніка»*, [online] 31 січня. Доступно: <<https://lpnu.ua/news/u-naukovo-tekhnichnii-bibliotetsi-lvivskoi-politekhniku-pratsiuiut-nad-otsyfruvanniam>> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Гурчучова, Є., 2022. Штучний інтелект в маркетингу: де його використовують та як впровадити його вже завтра. *About marketing*, [online] 2 лютого. Доступно: <<https://aboutmarketing.info/internet-marketynh/shtuchnyy-intelekt-v-marketynhu-de-yoho-vykorystovuyut-ta-yak-vprovadyty-yoho-vzhe-zavtra/>> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Дем'янюк, Л.М., 2022. Штучний інтелект у бібліотечній практиці: зарубіжний досвід. В: *Бібліотека. Наука. Комунікація. Інноваційні трансформації ресурсів і послуг*, Матеріали Міжнародної наукової конференції. Київ, Україна, 4-6 жовтня 2022. Київ: Національна бі-

- бібліотека України імені В. І. Вернадського, [online] с.33-35. Доступно: <<http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0004349>> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Кузьомко, В.М. та Репнікова, І.П., 2017. Використання штучного інтелекту у цифровому маркетингу. *Інфраструктура ринку*, [e-journal] 13, с.112-118. Доступно: <http://www.market-infr.od.ua/journals/2017/13_2017_ukr/21.pdf> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Проскурніна, Н., 2020. Штучний інтелект у маркетинговій діяльності. *Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право*, [online] 4, с.129-140. [https://doi.org/10.31617/zt.knute.2020\(111\)09](https://doi.org/10.31617/zt.knute.2020(111)09)
- Струнгар, В.В., 2020. Використання бібліотеками рекомендаційних сервісів як інструменту користувацької активності. В: *Бібліотека. Наука. Комунікація. Розвиток бібліотечно-інформаційного потенціалу в умовах цифровізації*, Матеріали Міжнародної наукової конференції. Київ, Україна, 6-8 жовтня 2020. Київ, [online] с.360-363. Доступно: <http://www.nbuv.gov.ua/sites/default/files/all_files/202011_artilces_field_dopmat_files/tezi_nbuv_2020_2.pdf> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Томпсон, Е., 2022. 10 потужних інструментів для створення найкращих платформ чат-ботів у 2023 році. *Bloggersideas*, [online] 15 листопада. Доступно: <<https://www.bloggersideas.com/uk/platform-and-tool-to-build-best-chatbot/>> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Чат-бот «ІБІС» віртуальний бібліотечний помічник, 2022. *Дніпропетровська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Первоучителів слов'янських Кирила і Мефодія*, [online]. Доступно: <<https://www.libr.dp.ua/81-chat-bot-bs-vrtualniy-bblotechniy-pomchnik.html>> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Шевченко, М.О., 2019. Цифрові архіви періодичних видань: сучасні виклики для України. *Вісник Харківської державної академії культури*, [e-journal], 56, с.114-127. <https://doi.org/10.31516/2410-5333.056.11>
- Штучний інтелект (ШІ) в маркетингу, 2022. *Israel IT*, [online] 17 лютого. Доступно: <<https://careers.israelit.pro/shtuchnij-intelekt-shi-v-marketingu/?lang=uk>> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Що почитати: унікальні архіви та бібліотеки в мережі, 2020. *Вечірній Київ*, [online] 20 березня. Доступно: <<https://vechirniy.kyiv.ua/news/40093/>> [Дата звернення 20 лютого 2023].
- Artificial intelligence for digital marketing, 2021. *[24]7.ai*, [online] 12 April. Available at: <<https://www.247.ai/resources/articles/ai-artificial-intelligence-digital-marketing>> [Accessed 20 February 2023].
- Chui, M., Hall, B., Mayhew, H., Singla, A. and Sukharevsky, A., 2022. The state of AI in 2022 – and a half decade in review. *McKinsey & Company*, [online] 6 December. Available at: <<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#review>> [Accessed 20 February 2023].
- Cox, A., 2023. How artificial intelligence might change academic library work: Applying the competencies literature and the theory of the professions. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, [e-journal] 74 (3), pp.367-380. <https://doi.org/10.1002/asi.24635>
- Digital marketing trends 2023: the rise of artificial intelligence, 2023. *Trustmary*, [online] 11 April. Available at: <<https://trustmary.com/marketing/digital-marketing-trends-rise-of-artificial-intelligence/>> [Accessed 6 March 2023].
- IFLA Statement on Libraries and Artificial Intelligence, 2020. *International Federation of Library Associations and Institutions*. [online] Available at: <https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/faife/ifla_statement_on_libraries_and_artificial_intelligence.pdf> [Accessed 20 February 2023].

- Igwe, K.N. and Sulyman, A.S., 2022. Smart libraries: Changing the paradigms of library services. *Business Information Review*, [e-journal], 39(4), pp.147-152. <https://doi.org/10.1177/02663821221110042>
- Librarians, 2019. The impact of Artificial Intelligence on librarian services. *Springer Nature*, [online] 21 July. Available at: <<https://www.springernature.com/gp/librarians/news-events/all-news-articles/ebooks/the-impact-of-artificial-intelligence-on-librarian-services/16874432>> [Accessed 20 February 2023].
- Oname, I.M. and Alex-Nmecha, J.C., 2020. Artificial Intelligence in Libraries. In: *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users*. [e-book] Hershey: IGI Global, pp.120-144. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1116-9.ch008>
- Padilla, Th., 2019. Responsible Operations: Data Science, Machine Learning, and AI in Libraries. [e-book] Dublin: OCLC Research. <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>
- Perera, S.S.H., 2020. Recommendation System for Library Readers using Machine Learning. *Academia*, [online] pp.1-7. Available at: <https://www.academia.edu/50775719/Recommendation_System_for_Library_Readers_using_Machine_Learning> [Accessed 20 February 2023].
- Project highlight: Bizzy chat bot, 2019. *The University of Oklahoma libraries*. [online]. Available at: <<https://libraries.ou.edu/content/project-highlight-bizzy-chat-bot>> [Accessed 6 March 2023].
- Tanzi, N., 2023. How Can AI Be Used in Libraries? *The Digital Librarian*, [online] 23 January. Available at: <<https://the-digital-librarian.com/2023/01/23/artificial-intelligence-in-the-library/>> [Accessed 6 March 2023].
- Telegram – чат Бібліотеки, 2020. *Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*, [online] 25 May. Available at: <<https://www.library.kpi.ua/telegram-chat-biblioteky/>> [Accessed 20 February 2023].
- Yashkina, O., Chaikovska, M. and Filatova, V., 2020. Artificial Intelligence in Mobile Marketing: Conditions, Obstacles and Prospects of Using. *Marketing and digital technologies*, [e-journal] 4 (2), pp.53-60. <https://doi.org/10.15276/mdt.4.2.2020.5>

REFERENCES

- Artificial intelligence for digital marketing, 2021. *[24]7.ai*, [online] 12 April. Available at: <<https://www.247.ai/resources/articles/ai-artificial-intelligence-digital-marketing>> [Accessed 20 February 2023].
- Belzetska, N., 2022. U Naukovo-tekhnichnii bibliotetsi Lvivskoi politekhniki pratsiuiut nad otsyfruvanniam knyzhkovoho fondu [The Scientific and Technical Library of the Lviv Polytechnic is working on the digitization of the book collection]. *Lviv Polytechnic National University*, [online] 31 January. Available at: <<https://lpnu.ua/news/u-naukovo-tekhnichnii-bibliotetsi-lvivskoi-politekhniki-pratsiuiut-nad-otsyfruvanniam>> [Accessed 20 February 2023].
- Chat-bot "IBIS" virtualnyi bibliotechnyi pomichnyk [The IBIS chatbot is a virtual library assistant], 2022. *Dnipropetrovska oblasna universalna naukova biblioteka im. Pervouchyteliv slovianskykh Kyryla i Mefodiia*, [online]. Available at: <<https://www.lib.dp.ua/81-chat-bot-bs-vrtualniy-bblotechniy-pomchik.html>> [Accessed 20 February 2023].
- Chui, M., Hall, B., Mayhew, H., Singla, A. and Sukharevsky, A., 2022. The state of AI in 2022 – and a half decade in review. *McKinsey & Company*, [online] 6 December. Available at: <<https://>

- www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#review [Accessed 20 February 2023].
- Cox, A., 2023. How artificial intelligence might change academic library work: Applying the competencies literature and the theory of the professions. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, [e-journal] 74 (3), pp.367-380. <https://doi.org/10.1002/asi.24635>
- Demianiuk, L.M., 2022. Shtuchnyi intelekt u bibliotechnii praktytysi: zarubizhnyi dosvid [Artificial intelligence in library practice: foreign experience]. In: *Biblioteka. Nauka. Komunikatsiia. Innovatsiini transformatsii resursiv i posluh* [Library. Science. Communication. Innovative transformations of resources and services], Materials of the International Scientific Conference. Kyiv, Ukraine, 4-6 October 2022. [online] Kyiv: National Library of Ukraine named after V. I. Vernadsky, pp.33-35. Available at: <<http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0004349>> [Accessed 20 February 2023].
- Digital marketing trends 2023: the rise of artificial intelligence, 2023. *Trustmary*, [online] 11 April. Available at: <<https://trustmary.com/marketing/digital-marketing-trends-rise-of-artificial-intelligence/>> [Accessed 6 March 2023].
- Hurchunova, Ye., 2022. Shtuchnyi intelekt v marketynhu: de yoho vykorystovuyut ta yak vprovadyty yoho vzhe zavtra [Artificial intelligence in marketing: where it is used and how to implement it tomorrow]. *About marketing*, [online] 2 February. Available at: <<https://aboutmarketing.info/internet-marketynh/shtuchnyy-intelekt-v-marketynhu-de-yoho-vykorystovuyut-ta-yak-vprovadyty-yoho-vzhe-zavtra/>> [Accessed 20 February 2023].
- IFLA Statement on Libraries and Artificial Intelligence, 2020. *International Federation of Library Associations and Institutions*. [online] Available at: <https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/faife/ifla_statement_on_libraries_and_artificial_intelligence.pdf> [Accessed 20 February 2023].
- Igwe, K.N. and Sulyman, A.S., 2022. Smart libraries: Changing the paradigms of library services. *Business Information Review*, [e-journal], 39(4), pp.147-152. <https://doi.org/10.1177/02663821221110042>
- Kuzomko, V.M. and Repnikova, I.P., 2017. Vykorystannia shtuchnoho intelektu u tsyfrovomu marketynhu [Using artificial intelligence in digital marketing]. *Market Infrastructure*, [online] 13, pp.112-118. Available at: <http://www.market-infr.od.ua/journals/2017/13_2017_ukr/21.pdf> [Accessed 20 February 2023].
- Librarians, 2019. The impact of Artificial Intelligence on librarian services. *Springer Nature*, [online] 21 July. Available at: <<https://www.springernature.com/gp/librarians/news-events/all-news-articles/ebooks/the-impact-of-artificial-intelligence-on-librarian-services/16874432>> [Accessed 20 February 2023].
- Oname, I.M. and Alex-Nmecha, J.C., 2020. Artificial Intelligence in Libraries. In: *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users*. [e-book] Hershey: IGI Global, pp.120-144. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1116-9.ch008>
- Padilla, Th., 2019. *Responsible Operations: Data Science, Machine Learning, and AI in Libraries*. [e-book] Dublin: OCLC Research. <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>
- Perera, S.S H., 2020. Recommendation System for Library Readers using Machine Learning. *Academia*, [online] pp.1-7. Available at: <https://www.academia.edu/50775719/Recommendation_System_for_Library_Readers_using_Machine_Learning> [Accessed 20 February 2023].
- Project highlight: Bizzy chat bot, 2019. *The University of Oklahoma libraries*. [online]. Available at: <<https://libraries.ou.edu/content/project-highlight-bizzy-chat-bot>> [Accessed 6 March 2023].
- Proskurnina, N., 2020. Shtuchnyi intelekt u marketynhovii diialnosti [Artificial intelligence in marketing activities]. *Foreign trade: economics, finance, law*, [e-journal] 4, pp.129-140. [https://doi.org/10.31617/zt.knute.2020\(111\)09](https://doi.org/10.31617/zt.knute.2020(111)09)

Shcho pochytyaty: unikalni arkhivy ta biblioteky v merezhi [What to read: unique archives and libraries online], 2020. *Vechirniy Kyiv*, [online] 20 March. Available at: <<https://vechirniy.kyiv.ua/news/40093/>> [Accessed 20 February 2023].

Shevchenko, M.O., 2019. Tsyfrovii arkhivy periodychnykh vydan: suchasni vyklyky dlia Ukrainy [Digital archives of periodicals: modern challenges for Ukraine]. *Visnyk of Kharkiv State Academy of Culture*, [e-journal], 56, pp.114-127. <https://doi.org/10.31516/2410-5333.056.11>

Shtuchnyi intelekt (ShI) v marketynhu [Artificial intelligence (AI) in marketing], 2022. *Israel IT*, [online] 17 February. Available at: <<https://careers.israelit.pro/shtuchnij-intelekt-shi-v-marketingu/?lang=uk>> [Accessed 20 February 2023].

Strunhar, V.V., 2020. Vykorystannia bibliotekamy rekomendatsiinykh servisiv yak instrumentu korystuvatskoi aktyvnosti [Using recommendation services by libraries as a tool for user engagement]. In: *Biblioteka. Nauka. Komunikatsiia. Rozvytok bibliotechno-informatsiinoho potentsialu v umovakh tsyfrovizatsii* [Library. Science. Communication. Development of library and information potential in conditions of digitization], Materials of the International Scientific Conference. Kyiv, Ukraine, 6-8 October 2020. Kyiv, [online] pp.360-363. Available at: <http://www.nbu.gov.ua/sites/default/files/all_files/202011_artilces_field_dopmat_files/tezi_nbu_2020_2.pdf> [Accessed 20 February 2023].

Tanzi, N., 2023. How Can AI Be Used in Libraries? *The Digital Librarian*, [online] 23 January. Available at: <<https://the-digital-librarian.com/2023/01/23/artificial-intelligence-in-the-library/>> [Accessed 6 March 2023].

The Library Telegram chat, 2020. *Scientific and Technical Library of the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute*, [online] 25 May. Available at: <<https://www.library.kpi.ua/telegram-chat-biblioteky/>> [Accessed 20 February 2023].

Tompson, E., 2022. 10 potuzhnykh instrumentiv dlia stvorennia naikrashchykh platform chat-botiv u 2023 rotsi [10 Powerful Tools for Building the Best Chatbot Platforms in 2023]. *Bloggersideas*, [online] 15 November. Available at: <<https://www.bloggersideas.com/uk/platform-and-tool-to-build-best-chatbot/>> [Accessed 20 February 2023].

Yashkina, O., Chaikovska, M. and Filatova, V., 2020. Artificial Intelligence in Mobile Marketing: Conditions, Obstacles and Prospects of Using. *Marketing and digital technologies*, [e-journal] 4 (2), pp.53-60. <https://doi.org/10.15276/mdt.4.2.2020.5>

UDC 004.8:[339.138-028.63:02(477)]

Nadiia Maranchak,

Senior Lecturer at the Department of Computer Science

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

nmaranchack@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1772-1854>

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL MARKETING OF THE LIBRARY INDUSTRY IN UKRAINE: FOREIGN EXPERIENCE AND PROSPECTS

The purpose of the article is to analyze the foreign experience of using artificial intelligence in the digital marketing of libraries, to outline the main directions, prospects and problems of

applying these technologies in Ukraine, and to formulate recommendations for the successful implementation of AI in the digital marketing of Ukrainian libraries.

Research methods. In order to achieve our goal, we utilized several scientific methods such as analysis, substantiation, systematization, comparison, and generalization. To gather empirical data, we conducted a content analysis of relevant literature and case studies of foreign libraries that have integrated AI in their digital marketing strategies. The data collected underwent statistical analysis, and we utilized the results to formulate recommendations for Ukrainian libraries to successfully implement artificial intelligence in their digital marketing strategies.

Scientific novelty. The article presents a new perspective on implementing digital marketing methods in libraries through the use of artificial intelligence. By analyzing foreign experiences, the article suggests effective strategies and tools for promoting library services in the digital environment. Furthermore, the article emphasizes the potential of artificial intelligence technologies to address challenges faced by the library industry in Ukraine and offers practical recommendations for their implementation.

Conclusions. Five main areas of artificial intelligence application in the digital marketing of foreign libraries have been identified: chatbots, recommendation systems, smart libraries, digital archives, and user behaviour analysis. Prospects for the implementation of AI include personalization of user experience through content recommendations based on user's preferences and search history; improvement of search functionality by providing more accurate and relevant results; increasing user engagement through real-time interaction with chatbots; analysis of user behaviour to develop targeted marketing campaigns; simplification of analysis of large amounts of data and identification of patterns and trends; automation of routine tasks, etc. Challenges in using AI technologies: lack of necessary resources, technical and technological recommendations, knowledge and skills, etc. Libraries can organize cooperation with AI specialists or other libraries that have already implemented AI fragments; identify areas that require improvement and investment; identify staff with the necessary skills and knowledge to manage and support smart technologies; consider ICT gadgets as a means of efficiently providing information services; and work to improve the efficiency of information and communication technologies; constantly improve their skills and evaluate and adapt services and technologies; have a clearly defined marketing strategy and AI implementation plan that meet the library's goals and objectives.

Keywords: artificial intelligence; digital marketing; library; digital marketing of libraries; chatbot; smart library; recommender systems.

10.03.2023

УДК 929.5(093):930]+[004:001.891

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283987

Олена Тверитникова,

*доктор історичних наук, професор,
професор кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій і систем,*

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна*

tveekhpi@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-6288-7362>

Галина Салата,

*доктор історичних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Київський національний*

*університет культури і мистецтв,
Київ, Україна*

salaty@bigmir.net

<http://orcid.org/0000-0002-2673-8463>

ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ГЕНЕАЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІСТОРІЇ НАУКИ: ДО ПОСТАНОВКИ ПРОБЛЕМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НАУКОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Мета статті – виявити і структурувати джерельну базу генеалогічного дослідження з історії науки та з'ясувати роль інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку цифровізації наукового пошуку.

Методи дослідження. Аналіз, характеристика та класифікація репрезентативної джерельної бази окресленої теми наукової розвідки на основі використання конгломерату загальнонаукових і спеціальних методів наукових досліджень, що у сукупності забезпечили цілісний характер дослідження наукової проблеми. До основного інструментарію методики дослідження залучено такі методи: історико-порівняльний, проблемно-хронологічний, історико-типологічний, історико-системний; метод діахронічного аналізу й узагальнення, аналогії, синтезу, аналізу, формальної логіки. Залучення методологічного інструментарію до наукового опрацювання проблеми констатувало фіксацію контентних векторів дослідження, що здійснені на принципах історизму, об'єктивності, системності, всебічності. Вибір стратегії наукового дослідження або теоретичного й методологічного підґрунтя наукової проблеми, які були залучені та впроваджені в процесі наукового пізнання, надали можливість досягти поставленої мети наукової розвідки. Використання низки загальнонаукових і спеціальних історичних методів наукового дослідження сприяли отриманню нових результатів у розкритті зазначеної теми. Цінним інструментом для наукового пошуку в контексті генеалогічних досліджень виявилася методологія усної історії, зокрема метод інтерв'ювання. Цей підхід спрямований на узагальнення свідчень

і спогадів осіб, які безпосередньо брали участь у подіях. Метод інтерв'ювання надає змогу фіксувати історичні події та їх сприйняття під кутом конкретних особистостей. Спогади віддзеркалюють індивідуальні думки, переживання та переосмислення подій, і цей індивідуальний досвід має важливий внесок у розуміння та персоналізацію історії, підвищення глибини та достовірності генеалогічних досліджень, збагачення їх індивідуальними свідченнями й особистими переживаннями.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше здійснено спробу структурувати інформаційні джерела з генеалогії, які надали змогу сформувати репрезентативну джерельну базу досліджень з історії науки, визначити результативність діяльності українських науковців, обґрунтувати значущість наукового доробку.

Висновки. У статті розглянуто алгоритм формування репрезентативності джерельної бази генеалогічного дослідження з історії науки. Констатовано важливість залучення до джерельної бази інформаційного пошуку сімейних архівів та архівів особового походження, матеріалів музейних фондів і фондів наукових бібліотек, генеалогічних довідкових видань, статистичних збірок різного спрямування. Обґрунтовано необхідність залучення інтерв'ю-спогадів як вагомої частини джерельної бази генеалогічних досліджень з історії науки. Застосування усної історії дає змогу виявити новий пласт джерел під час відтворення міжособистісних зв'язків, творчих інтересів, повсякдення. З'ясовано, що використання інструментарію інформаційно-комунікаційних технологій – один з вагомих складників наукової діяльності XXI ст. Аргументовано доведено необхідність розширеного спектра впровадження електронних послуг в архівних, бібліотечних і музейних установах. Цифровізація архівної та бібліотечної справи є важливим чинником забезпечення сталого розвитку цих наукових осередків. Упровадження електронних інформаційних послуг надає доступ до ресурсів і дає змогу зберегти наукову спадщину.

Ключові слова: джерельна база; електронні ресурси; цифровізація; генеалогічне дослідження; архів; бібліотечна справа; історія науки; цифровий простір; інформаційні технології.

Вступ. Дослідження з історії науки охоплюють напрями вивчення теоретико-методологічних засад науки, особливостей розвитку технічної думки, місця та ролі в системі знань. Історія науки займає особливе місце в переліку історичних досліджень. Це і синтез наукознавства, історії відкриттів, теоретичних і практичних проблем функціонування наукових осередків, академічної спільноти, промислових підприємств, інституцій, внесок наукових шкіл, суспільно-політичної історії. Розвиток історії науки характеризується значним розширенням тематичного діапазону досліджень і поверненням з небуття імен видатних українських учених.

Чільне місце сучасного етапу наукових пошуків становлять науково-біографічні дослідження або реконструкція історичних процесів через призму біографістики. Відтак пріоритетними є генеалогічні дослідження, тобто вивчення роду науковців, родинних зв'язків, відтворення біографій.

Реалії сьогодення наукового знання актуалізують необхідність розробки нових підходів у професійній діяльності бібліотек й архівів. XXI ст. диктує вимоги до створення умов вільного доступу різнопланової інформації, архівних та бібліотечних фондів. Переваги цифровізації інформаційного суспільства очевидні. Це, по-перше, оптимізація якісної діяльності архівних, бібліотечних установ, органі-

зація онлайн-доступу до будь-яких інформаційних ресурсів; по-друге, це процес вагомого сприяння в розвитку наукових досліджень.

Результати дослідження. Історіографія проблеми залучення інформаційно-комунікаційних технологій до цифровізації архівних і бібліотечних процесів охоплює досить широкий спектр напрацювань (Бачинська та Артеменкова, 2020; Калакура та Палієнко, 2021). Окреслену проблему порушено в низці робіт вітчизняних науковців. Зокрема, методологію генеалогічних досліджень розглянуто в праці Я. Калакури (2003); класифікацію джерел генеалогічного характеру з історії селянських родин охарактеризовано у дослідженні Ю. Легуна (2005); питання джерельної бази генеалогічного дослідження висвітлено в публікації Л. Горенко (2010), у якій дослідниця актуалізувала проблеми методології та методики генеалогічних досліджень на прикладі вивчення генеалогії українського шляхетства другої половини XVIII – середини XIX ст. (Клименко, 2015; Папа, 2013). Водночас значення генеалогічних досліджень з історії науки в умовах викликів цифрового суспільства висвітлено не належним чином.

Джерельну базу генеалогічного дослідження з історії науки становлять джерела, що в сукупності своїй розмежовані та класифіковані, зокрема за джерелом походження документа, структурно-змістовною ознакою, формою джерела, за ступенем достовірності та характером інформації джерела. За умовним способом відтворення інформації варто виокремити писемні та зображальні джерела. Генеалогічні джерела – передовсім відгомін інформації про пращурів, рід, шлюбно-родинні стосунки, трансформаційні процеси з означенням прізвищ, відомості про основні дати та події з життя. Відтак вагомий та вкрай важливий інформаційний складник джерельної бази є в низці документів фондів особового походження та сімейних архівів.

Наприклад, науковий доробок з проведення генеалогічного дослідження родини науковців Харківського технологічного інституту (ХТІ) (Tverytnykova, Gutnyk and Salata, 2020): в умовах знищення архівів інституту періоду Другої світової війни інформації щодо діяльності представників наукової школи бракувало. Залучення сімейних архівів, хоча й не систематизованих, сприяло проведенню комплексного аналізу життєвого шляху та науково-організаційної діяльності професорів О. Х. Хінкулова та П. Т. Дедусенка, які займалися викладацькою та науковою діяльністю в ХТІ в першій половині XX ст. і були членами однієї родини. На основі залучення невідомих і маловідомих архівних документів здійснено історичну реконструкцію життя професорів та проведено комплексний аналіз наукової діяльності. Важливу роль під час проведення генеалогічного дослідження відіграло залучення оцифрованих матеріалів сімейних архівів, де були представлені дипломи, довідки про трудову діяльність, шлюбні свідоцтва, родинні фотографії. Прозорість, доступність інформації, безумовно, сприяли ефективності проведення дослідження.

Цікавий досвід можна здобути від опрацювання сімейних архівів для відтворення біографії українського фізика, професора Г. Г. Де-Метца (Gutnyk and Tverytnykova, 2021). Інформативним виявилось й спілкування з онукою професора, яка представила архів родини.

Необхідним для формування джерельної бази генеалогічних досліджень з історії науки є застосування методології усної історії, тобто інтерв'ю-спогадів. Без-

умовно, інтерв'ю-спогади є досить суб'єктивними матеріалами, але вони дають змогу розширити джерельну базу поряд з писемними джерелами. Використання усної історії є важливим в умовах відсутності офіційних відомостей. Зокрема, проведено реконструкцію родини відомого українського електротехніка, фундатора електротехнічної науки й освіти в Україні професора П. П. Копняєва. Незважаючи на те що науковець більшість життя працював у ХТІ, був деканом електротехнічного факультету, ректором інституту, більшість архівних матеріалів щодо його біографії зберігається у російських фондах, що заважало проведенню дослідження. Крім того, зовсім бракувало відомостей про родину науковця. Інтерв'ю взяли в найстаріших працівників кафедр електричних машин, інформаційно-вимірювальних технологій і систем, загальної електротехніки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»). У результаті виявлено, що дружиною П. П. Копняєва була М. Д. Свистунова, а в родині було троє дітей. Наймолодша донька П. П. Копняєва, Олена Копняєва, була однією з перших студенток електротехнічного факультету. Зі спогадів колишнього проректора НТУ «ХПІ» В. Т. Долбні з'ясувалося, що О. П. Копняєва брала участь в організації Харківського електротехнічного інституту, створенні лабораторій Української Головної палати мір і ваги. Цікавим виявилось інтерв'ювання з методистом кафедри І. А. Канішевою, яка працювала разом з Оленою Павлівною у 1960–1970-х рр. та зберегла родинний архів Копняєвих. З інтерв'ю вдалося встановити, що під час війни 1939–1945 рр. Олена Павлівна Копняєва разом зі своїм хворим п'ятирічним сином, перебуваючи в окупації, була змушена працювати перекладачем, адже добре знала німецьку мову. Під час звільнення від німецької окупації активно працювала над відновленням роботи еталонної лабораторії інституту. Усі ці події дуже негативно позначилися на подальшій діяльності О. П. Копняєвої. Незважаючи на накопичений досвід викладацької та наукової роботи, працювала вона лише на посаді лаборанта. На маленьку заробітну плату виховувала сина та постійно отримувала догани. Будь-яке прохання про перехід на іншу посаду закінчувалося відмовою. У родинному архіві Копняєвих залишилися спогади Олени Павлівни, які містять цікаву й водночас важливу інформацію. У спогадах мова йшла про накладену заборону на О. П. Копняєву відвідувати лекції та користуватися бібліотекою інституту, водночас їй дозволили лише видавати студентам навчальний інструментарій. До викладацької діяльності її не допускали.

Завдяки матеріалам інтерв'ювання вдалося реконструювати життєвий шлях інших членів родини Копняєвих. Старший син вченого, В'ячеслав Павлович Копняєв, після смерті матері в 1938 р. продовжив навчання у Москві й став першим деканом обліково-економічного факультету Московського фінансового інституту. Його єдиний син загинув у роки Другої світової війни. Дмитро Павлович, другий син, за фахом інженер-електрик, працював молодшим науковим співробітником електротехнічного інституту, провідним інженером, мав наукові роботи та винаходи (Тверитникова, 2009).

Практика генеалогічних досліджень свідчить про важливість джерел інформації (за походженням – за фондоутворювачем). Джерельна матеріальна база з історії науки й техніки музеїв, систематизована за хронологічним принципом,

відображає основні періоди розвитку української наукової думки та вагомо розширює джерельну базу дослідження. Саме у фондах музеїв нашої Батьківщини збережено низку документів, що доповнюють і уточнюють біографічні розвідки з окресленого питання, зокрема нормативно-правові документи, світлини, наукові розвідки вчених, автобіографічні документи, біобібліографія, спомини, мемуари. Представлення фондів в електронній формі сприятиме організації віртуальних екскурсій. Цифровізація музейної справи є також важливим і перспективним завданням в аспекті збереження історико-культурної спадщини (Розгон, 2019).

Відтак необхідно проаналізувати досвід ознайомлення з матеріалами кімнати-музею Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова. Зокрема, експозиція відтворює життя та діяльність непересічної особи в історії науки й техніки, сподвижника справи та першого директора інституту академіка Г. Є. Пухова. Джерельна база документів кімнати-музею класифікована та структурована за висхідним принципом хронологічної ретроспекції, що дало змогу наблизитися до достеменного висвітлення біографічних віх життя науковця. Це й родинні фотографії під час проживання та навчання вченого в Удмуртії, світлини його батьків, фотоматеріали з навчання в електромеханічному технікумі й інституті, автобіографія, перші наукові звіти, авторські свідоцтва й інші документні джерела, що висвітлюють процес становлення Г. Є. Пухова як науковця. Безумовно, оцифрування фондів кімнати-музею академіка Г. Є. Пухова сприятиме ознайомленню та популяризації експозиції.

Ще одну категорію джерел генеалогічних досліджень, які необхідно залучати до інформаційної бази генеалогічних пошуків з історії науки, становлять джерела за змістом – соціально-економічні, тобто обліково-статистичні документи. Наприклад, номенклатура документів статистики та звітна документація відображає інформацію про стан наукової і навчальної діяльності наукових, освітніх закладів тощо. Крім традиційних переписів населення, для історії науки є важливими списки, де перелічено місця проживання та працевлаштування, зафіксовано родинно-біографічну інформацію, перелік імен і прізвищ жінок, чоловіків, дітей тощо.

Пріоритетне місце в джерельному комплексі належить оригінальним науковим працям учених, тобто монографіям, науковим статтям, тезам конференцій. Залучення цього масиву джерел сприяє встановленню впливу наукової спадщини фахівців на формування нових напрямів науки. У структурі науково-технічної бібліотеки НТУ «ХПІ» є відділ рідкісних книг і рукописів, де зберігаються цінні видання видатних науковців. Застосування інформаційних технологій та оцифрування фондів відділу рідкісної книги є вагомим підґрунтям збереження культурної спадщини української науки.

До джерельної бази генеалогічних досліджень з історії науки варто залучати документи особового походження, а саме: автобіографії, спогади, листування. Як приклад можна розглянути використання автобіографічних нотаток доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента Академії наук УРСР І. М. Постнікова у реконструкції його наукової біографії. У нарисах (його авторства) представлено період життя вченого, починаючи з навчання в сільських школах і з першої практичної роботи – слюсарем на заводі. Особливу увагу вчений приділив

труднощам, що супроводжували його під час здобування вищої освіти. Детально висвітлює І. М. Постніков особливості організації науково-дослідної роботи в Київському політехнічному інституті та Інституті електродинаміки НАН України. Доповнює працю добірка літературно-філософських есе і фотоматеріалів.

Кропітке аналітично-синтетичне опрацювання результатів наукової роботи вченого надало підстави авторам окресленого дослідження уточнити біографію науковця через використання методів соціально-психологічного підходу, що, безумовно, доповнює штрихи до біографії І. М. Постнікова.

Висновки. Отже, у процесі вивчення означеної теми виявлено масив джерел, що забезпечили формування репрезентативної джерельної бази генеалогічного дослідження з історії науки. З'ясовано важливість залучення таких груп джерел, як сімейні архіви й архіви особового походження, матеріали музейних фондів і фондів наукових бібліотек, генеалогічні довідкові видання, матеріали інтерв'ювання, статистичні збірки різного спрямування. Водночас для цілковитого забезпечення їх сталого функціонування упровадження електронних інформаційних послуг в архівах і бібліотеках необхідно розширювати. Крім того, важливим є створення та комплексний супровід роботи вебсайтів архівних і музейних установ, представлення установ на платформах низки соціальних мереж.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Бачинська, Н.А. та Артеменкова, О.М., 2020. Особливості практичного використання архівних документів у процесі проведення генеалогічних досліджень в Україні. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*, 4, с.24-35.
- Горенко, Л., 2010. Генеалогія українського шляхетства: історіографія та джерела (друга половина XVIII – середина XIX ст.). *Культурологічна думка*, 2, с.134-141.
- Калакура, Я. та Палієнко, М., 2021. Концептуалізація електронного архівознавства в контексті цифровізації українського суспільства. *Архіви України*, 3 (328), с.36-65.
- Клименко, Т.А., 2015. Сімейні та архівні документи як джерельна база генеалогічного дослідження козацького роду ВАККА генеалогічні дослідження. *Архіви України*, 5-6 (299), с.223-228.
- Легун, Ю., 2005. Класифікація джерел генеалогічного характеру селянських родин Правобережної України. *Спеціальні історичні дисципліни: питання теорії та методики*, 12 (1), с.249-270.
- Папа, І., 2013. Джерела до генеалогії княжого роду Сангушків у краківських архівних зібраннях. *Вісник Львівського університету. Серія історична*, 48, с.61-76.
- Розгон, О.В., 2019. Віртуальна версія музею як засіб упровадження цифрових технологій. *Право та інноваційне суспільство*, 2 (13), с.20-26.
- Тверитникова, О.Є., 2009. Зародження і розвиток науково-технічної школи професора П.П. Копняєва (1885–1950 рр.). Харків: Харківський політехнічний інститут.
- Gutnyk, M.V. and Tverytnykova, E.E., 2021. The Professor G. De-Metz's Contribution to the Development of Physical Science in Ukraine. *Ukrainian Journal of Physics* [this link is disabled](#), 66 (9), pp.819-829.

Tverytnykova, E., Gutnyk, M. and Salata, H., 2020. Professors of the Kharkiv Technological Institute: unknown pages of biography. *History of science and technology*, 10 (2), pp.383-399.

REFERENCES

Bachynska, N.A. and Artemenkova, O.M., 2020. Osoblyvosti praktychnoho vykorystannia arkhivnykh dokumentiv u protsesi provedennia henealohichnykh doslidzen v Ukraini [Features of the practical use of archival documents in the process of conducting genealogical research in Ukraine]. *Library Science. Record Studies. Informology*, 4, pp.24-35.

Gutnyk, M.V. and Tverytnykova, E.E., 2021. The Professor G. De-Metz's Contribution to the Development of Physical Science in Ukraine. *Ukrainian Journal of Physicsthis link is disabled*, 66 (9), pp.819-829.

Horenko, L., 2010. Henealohiia ukrainskoho shliakhetstva: istoriografii ta dzherela (druha polovyna XVIII – seredyna XIX st.) [Genealogy of the Ukrainian nobility: historiography and sources (second half of the 18th – mid-19th centuries)]. *The Culturology Ideas*, 2, pp.134-141.

Kalakura, Ya. and Paliienko, M., 2021. Kontseptualizatsiia elektronnoho arkhivoznavstva v konteksti tsyfrovizatsii ukrainskoho suspilstva [Conceptualization of electronic archival studies in the context of digitization of Ukrainian society]. *Archives of Ukraine*, 3 (328), pp.36-65.

Klymenko, T.A., 2015. Simeini ta arkhivni dokumenty yak dzherelna baza henealohichnoho doslidzhennia kozatskoho rodu VAKKA henealohichni doslidzhennia [Family and archival documents as a source base for genealogical research of the Cossack family VAKKA genealogical research]. *Archives of Ukraine*, 5-6 (299), pp.223-228.

Lehun, Yu., 2005. Klasyfikatsiia dzherel henealohichnoho kharakteru selianskykh rodyn Pravoberezhnoi Ukrainy [Classification of sources of genealogical nature of peasant families of the Right Bank of Ukraine]. *Spetsialni istorychni dystsypliny: pytannia teorii ta metodyky*, 12 (1), pp.249-270.

Papa, I., 2013. Dzherela do henealohii kniazhoho rodu Sangushkiv u krakivskykh arkhivnykh zibranniakh [Sources for the genealogy of the princely family of Sangushki in Krakow archival collections]. *Visnyk of the Lviv University. Series History*, 48, pp.61-76.

Rozghon, O.V., 2019. Virtualna versiia muzeiu yak zasib uprovadzhennia tsyfrovnykh tekhnolohii [The virtual version of the museum as a means of introducing digital technologies]. *Law and innovation society*, 2 (13), pp.20-26.

Tverytnykova, O.Ie., 2009. Zarodzhennia i rozvytok naukovo-tekhnichnoi shkoly profesora P.P. Kopniaieva (1885–1950 rr.) [The birth and development of the scientific and technical school of professor P.P. Kopniaieva (1885–1950)]. Kharkiv: Kharkiv Polytechnic Institute.

Tverytnykova, E., Gutnyk, M. and Salata, H., 2020. Professors of the Kharkiv Technological Institute: unknown pages of biography. *History of science and technology*, 10 (2), pp.383-399.

UDC 929.5(093):930]+[004:001.891

Olena Tverytnykova,

*Doctor of Historical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Information
and Measurement Technologies and Systems,
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",
Kharkiv, Ukraine
tveekhpi@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-6288-7362>*

Halyna Salata,

*Doctor of Historical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Information Technologies,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
salaty@bigmir.net
<http://orcid.org/0000-0002-2673-8463>*

SOURCE BASE OF GENEALOGICAL RESEARCH ON THE HISTORY OF SCIENCE: TOWARDS THE PROBLEM OF DIGITALIZATION OF SCIENTIFIC COMMUNICATION

The purpose of the article is to identify and structure the source base of genealogical research on the history of science and to clarify the role of information and communication technologies in the development of the digitalization of scientific research.

Research methods. The analysis, characterization and classification of the representative source base of the outlined topic of scientific research based on the use of a conglomerate of general scientific and specific research methods, which together ensured the holistic nature of the study of the scientific problem. The main tools of the research methodology include the following methods: historical and comparative, problematic and chronological, historical and typological, historical and systematic; the method of diachronic analysis and generalization, analogy, synthesis, analysis, and formal logic. The involvement of methodological tools in the scientific study of the problem stated the fixation of the content vectors of the study, which were carried out on the principles of historicism, objectivity, systematicity, and comprehensiveness. The choice of a research strategy or the theoretical and methodological basis of the scientific problem, which were involved and implemented in the process of scientific cognition, made it possible to achieve the goal of scientific research. The use of several general scientific and specific historical methods of scientific research contributed to obtaining new results in the disclosure of this topic. The methodology of oral history, particularly the method of interviewing, has proven to be a valuable tool for scientific research in the context of genealogical research. This approach aims to generalize the testimonies and memories of people who participated in the events directly. The interview method makes it possible to record historical events and their perception from the perspective of specific individuals. Memories are the product of personal thoughts, emotions, and reflections on past events. This individual experience contributes significantly to the understanding and personalization of history. It also enhances the depth

and reliability of genealogical studies, adding individual testimonies and personal experiences that enrich the research.

The scientific novelty of the study lies in the fact that it is for the first time that an attempt has been made to structure information sources on genealogy, which made it possible to form a representative source base for research on the history of science, to determine the effectiveness of Ukrainian scientists, and to substantiate the significance of scientific achievements.

Conclusions. The article deals with the algorithm for forming the representativeness of the source base of genealogical research in the history of science. The importance of involving family and personal archives, materials from the museum and scientific library collections, genealogical reference publications, and statistical collections of various kinds in the source base of the information search is stated. The necessity of using interview memoirs as a significant part of the source base of genealogical research on the history of science is substantiated. The use of oral history makes it possible to identify a new layer of sources in the reproduction of interpersonal relations, creative interests, and everyday life. It has been found that the use of information and communication technologies is one of the significant components of scientific activity in the twenty-first century. The necessity of expanding the range of electronic services in archival, library and museum institutions is argued. Digitalization of archives and libraries is an important factor in ensuring the sustainable development of these research centres. The introduction of electronic information services provides access to resources and enables the preservation of scientific heritage.

Keywords: source base; electronic resources; digitalization; genealogical research; archive; librarianship; history of science; digital space; information technology.

06.04.2023





**ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**
**ELECTRONIC RESOURCES AND INFORMATION
AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

УДК 021.61:[027.7:004(477)]

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283989

Надія Горбач,

*кандидат філологічних наук,
завідувач бібліотеки Комунального закладу вищої освіти
«Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради,
Луцьк, Україна
nadiagorbac@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5593-6952>*

Наталія Ляшук,

*кандидат філологічних наук,
доцент кафедри інформаційної діяльності та туризму,
Заклад вищої освіти «Відкритий міжнародний університет
розвитку людини “Україна”»,
Луцьк, Україна
nat_lashuk@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-1305-2227>*

**ПРИНЦИПИ ТА ПЕРЕВАГИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІНСТИТУЦІЙНОГО
РЕПОЗИТАРІЮ В БІБЛІОТЕКАХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
(НА ПРИКЛАДІ КЗВО «ЛУЦЬКИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ КОЛЕДЖ» ВОЛИНСЬКОЇ
ОБЛАСНОЇ РАДИ)**

Мета статті – визначити основні принципи ефективності роботи електронного репозитарію, вивчити досвід і переваги впровадження інститутського репозитарію в закладі вищої освіти, а також дослідити проблеми, з якими зіштовхуються користувачі в процесі роботи з інститутським репозитарієм.

Методи дослідження ґрунтуються на аналізі та синтезі, що дало змогу узагальнити попередні наукові доробки з досліджуваної проблеми та зробити самостійні висновки. У роботі також застосовано метод соціологічного опитування у формі анкетування для визначення проблем, що виникають у користувачів у процесі роботи з репозитарієм.

Наукова новизна полягає в з'ясуванні основних принципів запровадження бібліотеками закладів вищої освіти системи електронного репозитарію; вивченні переваг роботи інституційного репозитарію на противагу бібліотечним фондам і архівам. Застосування соціологічного опитування у формі анкетування дало змогу виявити певні труднощі та недоліки роботи інституційного репозитарію.

Висновки. Визначено основні принципи та надано певні рекомендації для проектування роботи системи електронного репозитарію, що враховані під час запровадження інституційного репозитарію КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР. З'ясовано важливість проведення соціологічного опитування на початкових етапах роботи інституційного репозитарію для вивчення потреб користувачів і створення якісного інформаційного продукту. Серед труднощів, що виникали в користувачів, і недоліків у роботі репозитарію виявилися такі: сканування опублікованих документів (в окремих випадках); відсутність повнотекстових документів; уведення метаданих, ключових слів; неможливість автоматичного завантаження публікацій з Google Scholar; часові ресурси, які потрібно витратити на завантаження публікацій. Анкетування забезпечило зворотний зв'язок з користувачами, допомогло виявити потреби авторів і користувачів, установити чітку мету та завдання інститутського репозитарію, сприяло популяризації використання відкритих джерел. Попри певні недоліки інституційний репозитарій постає ефективним інструментом інформатизації сучасного бібліотечного сервісу. Установлено, що ефективна робота інституційного репозитарію забезпечує розвиток науково-освітньої діяльності закладу вищої освіти.

Ключові слова: інституційний репозитарій; заклад вищої освіти; бібліотека; відкриті дані; наукова діяльність; електронний архів; програмне забезпечення Dspace.

Вступ. Сучасний світ інтернет-технологій перебуває в постійному розвитку та пошуку нових рішень. Відповідно бібліотечно-інформаційні послуги безперервно видозмінюються, оновлюються та оптимізуються. Великої ваги набуває збереження, систематизація наукових напрацювань і постійний відкритий доступ до них. Одним з різновидів безперервного доступу до наукових робіт певної установи є інституційний репозитарій (далі – ІР). Це свого роду електронний архів, онлайн-система для тривалого зберігання, керування, накопичення та забезпечення надійного відкритого доступу до результатів наукових досліджень викладачів і здобувачів освіти. Сьогодні електронні репозитарії широко використовуються в наукових та академічних установах для зберігання та поширення наукової інформації. Університетський репозитарій може містити наукові публікації, дисертації, тези конференцій, навчальні матеріали й інші наукові документи. Проте немає єдиної оптимальної моделі інститутського репозитарію. Робота репозитарію має проектуватися під інформаційні потреби користувачів. У цьому контексті постає важливість вивчення механізму якісної роботи репозитарію для зручності використання та задоволення інформаційних запитів користувачів.

Метою статті є вивчення досвіду впровадження інститутського репозитарію в закладі вищої освіти, визначення основних принципів ефективності роботи електронного архіву в бібліотеці КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР.

Результати дослідження. Перші цифрові репозитарії з'явилися в середині 90-х років. Однією з прогресивних установ, що запровадила цифровий репозитарій, була університетська бібліотека Корнельського університету в США. У 1995

році бібліотека запустила проєкт «Cornell Digital Library», метою якого було створення цифрової бібліотеки, яка містила б матеріали з різних галузей знань. Перший прогрес у створенні інтегрованого цифрового репозитарію описано в праці «*Building large-scale digital libraries*» («*Створення великомасштабних електронних бібліотек*»). *Автори репрезентують досвід* програми інтелектуальної інтеграції інформації DARPA, NASA та NSF, у якій взяли участь 6 університетів США: Стенфордський університет, університет Карнегі-Меллона, університет Каліфорнії (Берклі), університет Мічигану, університет Іллінойсу, університет Каліфорнії (Санта-Барбара). Цей проєкт став одним з перших у світі проєктів зі створення цифрової бібліотеки та мав великий вплив на розвиток цифрових репозитаріїв у майбутньому (Schatz and Chen, 1996).

За даними Міжнародного реєстру репозитаріїв відкритого доступу (Registry of Open Access Repositories), у світі зареєстровано 5549 електронних репозитаріїв різних установ, в Україні – 120 репозитаріїв. За останні 10 років українські наукові та навчальні установи все активніше запроваджують і розвивають інститутські репозитарії. Українські науковці, такі як Л. Бакуменко (2011), В. Олексюк, О. Олексюк (2014), уже дослідили поняття та функції електронного репозитарію, описали систему, види електронних архівів. Зокрема питання про роль репозитаріїв у науковій комунікації розкрито в статтях Т. Ярошенко (2011), Т. Луцишиної (2015). Проблемі впровадження, розвитку та використання інституційних репозитаріїв присвячені праці В. Белінської, Н. Мороз (2013).

Ідею відкритої науки докладно розкрито в монографії «Національний репозитарій академічних текстів». Відкриті електронні архіви (репозитарії) розпочинають нову епоху в системі збереження та поширення результатів наукових досліджень (Чмир та ін., 2017). Т. Ярошенко, О. Сербін, О. Ярошенко (2022) у своїй науковій статті описують ключову роль університетів і бібліотек у розвитку сучасної відкритої наукової комунікації.

Здійснивши аналіз технічних характеристик щодо роботи електронних архівів і узагальнивши досягнення наукових досліджень про впровадження інституційних репозитаріїв, можемо констатувати, що інституційні репозитарії мають різні форми та функції, тому немає універсальної моделі, яка підходила б для всіх установ. Проте досвід українських університетів показує, що перед упровадженням і проєктуванням структури інституційного репозитарію в установі варто керуватися певними загальними рекомендаціями та принципами:

1. Визначення цілей і завдань репозитарію: перед створенням репозитарію потрібно визначити, які цілі він має виконувати, для яких користувачів буде призначений, яка мета йому потрібна і які функції він має виконувати.
2. Вибір платформи та програмного забезпечення для створення репозитарію. Це може бути, наприклад, програмне забезпечення DSpace, EPrints, Fedora й інші.
3. Формування колекцій і матеріалів: визначення того, які матеріали мають зберігатися в репозитарії, як їх потрібно структурувати й організувати в колекції.
4. Розробка політики авторських прав: потрібно розробити політику авторських прав, яка б установлювала правила розміщення та використання матеріалів у репозитарії.

5. Забезпечення метаданих: потрібно забезпечити належний опис матеріалів у репозитарії за допомогою метаданих, що допоможе користувачам швидше знаходити необхідні матеріали.

6. Популяризація та просування: важливо розробити стратегію просування та популяризації репозитарію серед наукової спільноти, а також надати інформаційну підтримку користувачам.

У межах дослідження зосередимося на практичній реалізації наведених рекомендацій під час формування репозитарію КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР. Репозитарій закладу освіти створений у 2022 році. Мета запровадження інституційного репозитарію – налагодження ефективної наукової комунікації, забезпечення відкритого доступу, репрезентації та систематизації навчальних і наукових праць (на першому етапі співробітників – надалі здобувачів вищої освіти) закладу вищої освіти. Важливим етапом стало визначення політики розвитку інституційного репозитарію, яка передбачає провадження принципу відкритої науки, оптимізацію дослідницької діяльності всіх учасників освітнього процесу, демонстрацію наукових інтересів і наукового потенціалу установи.

Обов'язки адміністрування та впорядкування репозитарію виконує бібліотека КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР. Базою для створення електронного архіву такого типу обрано платформу Dspace, що є відкритим програмним забезпеченням з необхідними інструментами для керування цифровими активами. Програмне забезпечення Dspace дає змогу спроектувати ієрархічну модель відповідно до структури закладу освіти. Файли, документи, публікації можна об'єднувати у фонди та підфонди, додавати до них описи, прикріплювати логотипи, тобто створити електронний архів у такому вигляді, як це зручно конкретному закладу вищої освіти.

Беручи до уваги особливості ПЗ DSpace, репозитарій КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР структуровано на сім фондів, майже кожен з яких містить окремі зібрання. Найбільш структурованими фондами в репозитарії коледжу є «Дисертації» та «Наукові статті». Логічним постає розподіл дисертацій за галузями знань, адже це значно спрощує пошук необхідної інформації. Якщо в закладі освіти з'являться фахівці з інших спеціальностей, можна внести зміни й додати нове зібрання з потрібною назвою.

Фахові наукові публікації викладачів КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР розміщено в 14 зібраннях відповідно до кафедр і циклових комісій, на яких працюють педагогічні та науково-педагогічні працівники. Це дає змогу здійснити аналіз публікаційної активності того чи того структурного підрозділу, зрозуміти коло наукових інтересів і досліджень, а також можливість кількісного аналізу публікацій.

Фонд «Наукові фахові видання КЗВО “ЛПК” ВОР» репрезентує фахові періодичні видання коледжу. У його зібраннях розміщено номери журналу «Академічні студії» – рецензованого видання, що публікує матеріали у вигляді наукових статей для їх поширення серед українських і зарубіжних дослідників: <http://academystudies.volyn.ua/index.php/pedagogy/homepage>.

Зібрання цього фонду розподілені відповідно до серій часопису, таких як «Педагогіка» та «Гуманітарні науки». У репозитарії КЗВО «ЛПК» ВОР розміщено всі номери часопису за 2021–2022 роки.

Структура репозитарію КЗВО «ЛПК» ВОР дає змогу здійснювати пошук і веде статистику матеріалів за різними критеріями. Перегляд матеріалів можливий за авторами (навпроти кожного прізвища відображається кількість завантажених публікацій; відповідно очолює список той, у кого їх найбільше в IP). Якщо матеріал має кілька авторів, то система дає можливість унести кожного з них й одразу ж відображає це в статистиці.

Наступний критерій пошуку – це теми (ключові слова), які додаються до кожної публікації під час її завантаження в репозитарій. Якщо потрібно здійснити пошук за ключовими термінами, то, натиснувши на потрібний, відображається кількість публікацій за такою темою, перелік авторів і назви самих матеріалів. Це дуже зручно для ведення конкретних досліджень, коли тема вже окреслена, а потрібно знайти джерельну базу. Ключові слова теж дають змогу сформулювати уявлення про коло наукових зацікавлень викладачів певного структурного підрозділу.

Третій критерій пошуку – дата випуску або рік публікації матеріалів у друкованих чи онлайн-виданнях. У репозитарії КЗВО «ЛПК» ВОР розміщено матеріали, що охоплюють часовий проміжок 1995–2022 років, тобто останні 27 років. Вони розміщені за кількісним критерієм, тобто від найбільшої кількості до найменшої. Найбільше вносили публікації протягом 2020–2022 рр. (226), далі 2010–2019 рр. (187), 2000–2009 рр. (10), 1995–1999 рр. (2). Кількість унесених публікацій за останні 10 років є досить значною, що свідчить про наукову активність закладу вищої освіти. Для рейтингу науково-педагогічних працівників особливо актуальними є публікації останніх 5 років, однак для збільшення індексу цитувань важливо, щоб якомога більше матеріалів було завантажено до IP.

Для популяризації інституційного репозитарію та вивчення проблем під час його застосування провели опитування серед науково-педагогічних і педагогічних працівників коледжу. Важливим для подальшої роботи було перше запитання анкети: «*Чи відомо Вам, що таке інституційний репозитарій?*». 80 % респондентів дали ствердну відповідь, 12 % відповіли, що мають поверхове уявлення про IP, ще 8 % дали заперечну відповідь. Така статистика свідчить, що практика розміщення наукових напрацювань в електронних архівах є поширеною та широківідомою. Остання категорія опитаних, які дали заперечну відповідь, – це люди старшого віку, що звикли працювати з друкованими виданнями.

Відповіді на друге запитання «*Чи мали Ви досвід розміщення матеріалів у репозитарії ЗВО?*» продемонстрували, що переважна більшість респондентів (77 %) такого досвіду не мала. Лише 23 % викладачів, які працювали раніше в інших ЗВО, дали ствердну відповідь. Такі відповіді продемонстрували, що потрібно провести навчання для користувачів, щоб отримати базові навички роботи з програмним забезпеченням Dspace. З такою метою адміністратор репозитарію провів практичні тренінги для користувачів IP. Кожен викладач отримав логін і пароль для створення власної сторінки. Створили також відеоінструкцію, яка дає покрокові рекомендації щодо розміщення матеріалів у IP.

З'ясувати ефективність проведеної роботи мало на меті таке питання: «*Чи було Вам складно працювати з IP?*». 35 % респондентів дали ствердну відповідь, ще 20 % відповіли «досить складно». 17 % опитаних виявили, що складно пра-

цювати було тільки спочатку, коли вперше завантажували матеріали, з кожним наступним разом навички ставали кращими. Решта 28 % описали роботу в IP як нескладну. Різноманітність відповідей пов'язана насамперед з базовими навичками роботи з комп'ютером і мережею Інтернет, а також з віком респондентів.

На запитання анкети «*У чому полягали труднощі?*» відповіли по-різному. Найбільша кількість респондентів серед труднощів вказала відсутність повного тексту публікацій, тривалі пошуки статей на сайтах періодичних видань, потребу в скануванні друківаного тексту, а також тривалий час для розміщення публікації (особливо, якщо це робити вперше), перевагу документів у PDF-форматі, уведення ключових слів (кожне потрібно вносити окремо), технічні проблеми з мережею.

Важливим для дослідження ефективності роботи електронного архіву було таке питання: «*Які переваги, на Вашу думку, дає IP для навчального закладу?*». Викладачі КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР вказали такі:

- доступність і відкритість матеріалу для цитувань;
- можливість видавати меншу кількість друківаних екземплярів (якщо це посібники, наприклад);
- доступ до матеріалів у будь-який час, у будь-якому місці, де є інтернет;
- захищеність авторських прав;
- розвиток культури академічної доброчесності;
- можливість пошуку матеріалів IP за різними критеріями;
- підвищення рейтингу як конкретного викладача, так і ЗВО загалом;
- облік публікаційної активності викладачів певного структурного підрозділу;
- розвиток іміджу закладу освіти.

Останнє запитання «*Які недоліки в роботі з IP Ви помітили?*» мало на меті виявити прогалини в роботі чи структурі репозитарію. Респонденти вказали основні: неможливість автоматичного завантаження публікацій з Google Scolare та часові ресурси, які потрібно витратити на завантаження публікацій.

Отже, унаслідок проведеного опитування цілком зрозуміло, що для закладів вищої освіти (інститутів, університетів, коледжів, академій тощо) репозитарії мають значні переваги перед звичайним бібліотечним фондом, зокрема:

- доступ до наукових досліджень ЗВО на рівні світової спільноти;
- зосередження матеріалів в одному місці, електронному сховищі;
- збереження неопублікованих матеріалів;
- відкритість: інформація, розміщена в IP, є доступною для всіх у режимі перегляду без реєстрації;
- збереження та захист авторських прав.

Запровадження та ефективна робота інституційного репозитарію в установі забезпечує виконання таких завдань в освітній діяльності: сприяння науково-дослідницькому процесу в освітньому закладі; задоволення інформаційних запитів користувачів з різних галузей знань; поповнення бібліотечного фонду оригінальними електронними документами; підвищення освітніх і наукових рейтингів закладу; забезпечення індексації наукових матеріалів у наукометричних базах, зокрема в Google Академії; облік науково-дослідної роботи закладу. Важливим моментом для закладів вищої освіти є й те, що наявність репозитарію сприяти-

ме культивуванню норм і принципів академічної доброчесності серед здобувачів вищої освіти та викладачів. Розміщення матеріалів у відкритому доступі з чіткою вказівкою автора, року, місця видання тощо дає змогу уникнути збігів у наукових текстах, сформуванню навички пошуку й опрацювання першоджерел, виявити ознаки плагіату, зважати на правильність оформлення цитованого матеріалу, дотримуватися норм авторського права тощо.

Висновки. Запровадження роботи IP має низку значних переваг як у роботі бібліотечних фондів, так і для розвитку науково-освітньої діяльності ЗВО. Немає оптимальної моделі проектування та структурування IP, проте визначені принципи запровадження системи електронного репозитарію забезпечать ефективність його роботи в майбутньому. Установлено, що певних труднощів і недоліків у роботі IP можна уникнути на етапі тестування за допомогою соціологічного опитування користувачів. Анкетування забезпечує зворотний зв'язок з користувачами IP, допомагає виявити потреби авторів і користувачів, установити чітку мету та завдання IP, сприяє популяризації використання відкритих джерел. Отож можна побудувати ефективний менеджмент якісного інформаційного продукту.

Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні якості контенту вітчизняних інституційних репозитаріїв і процесів їх включення до міжнародних наукометричних та бібліографічних баз даних.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Бакуменко, Л.Г., 2011. Поняття інституціональний репозитарій: термінологічний підхід. *Вісник Харківської державної академії культури*, 34, с.227-235.
- Белінська, В. та Мороз, Н., 2013. Інституційний репозитарій як інструмент інформаційного забезпечення навчальної, наукової та міжнародної науково-дослідницької діяльності ЧДІЕУ. *Вісник Книжкової палати*, 8, с.22-24.
- Луцишина, Т., 2015. Інституційний репозитарій як перспективна форма наукової та освітньої комунікації у вищому навчальному закладі. *Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського*, [online] 42, с.567-579. Доступно: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/prnbuimviv_2015_42_47> [Дата звернення 03 березня 2023].
- Олексюк, В.П. та Олексюк, О.Р., 2014. Інтеграція інституційного репозитарію в інформаційно-освітнє середовище ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, [online] 44 (6), с. 220-232. Доступно: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_44_6_22> [Дата звернення 03 березня 2023].
- Чмир, О.С., Кваша, Т.К., Ярошенко, Т.О., Чуканова, С.О., Дмитришин, В.С., Тихонкова, І.О., Попкова, Н.Г., Капленко, І.М., Щербак, Я.О. та Воронков, В.І., 2017. *Національний репозитарій академічних текстів: відкритий доступ до наукової інформації*. Київ: Український інститут науково-технічної експертизи та інформації.
- Ярошенко, Т., 2011. Зелений шлях відкритого доступу. Репозитарії та їх роль у науковій комунікації: перші двадцять років. *Бібліотечний вісник*, 5, с.3-10.
- Ярошенко, Т., Сербін, О. та Ярошенко, О., 2022. Відкрита наука: роль університетів та бібліотек у сучасних змінах наукової комунікації. *Цифрова платформа: інформаційні*

технології в соціокультурній сфері, [e-journal] 5(2), с. 277-292. <https://doi.10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132>

Schatz, B. and Chen, Hs., 1996. Guest Editors' Introduction: Building Large-Scale Digital Libraries. *Computer*, [e-journal] 29 (5), pp.22-25. <https://doi.org/10.1109/2.493453>

REFERENCES

Bakumenko, L.H., 2011. Poniattia instytutsionalnyi repozytarii: terminolohichni pidkhid [The concept of an institutional repository: a terminological approach]. *Visnyk of Kharkiv State Academy of Culture*, 34, pp.227-235.

Bielinska, V. and Moroz, N., 2013. Instytutsiyni repozytarii yak instrument informatsiinoho zabezpechennia navchalnoi, naukovoї ta mizhnarodnoi naukovo-doslidnytskoi diialnosti ChDIEU [Institutional repository as a tool for information provision of educational, scientific and international research activities of ChDIEU]. *Bulletin of the Book Chamber*, 8, pp.22-24.

Chmyr, O.S., Kvasha, T.K., Yaroshenko, T.O., Chukanova, S.O., Dmytryshyn, V.S., Tykhonkova, I.O., Popkova, N.H., Kaplenko, I.M., Shcherbak, Ya.O. and Voronkov, V.I., 2017. *Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv: vidkrytyi dostup do naukovoї informatsii* [National repository of academic texts: open access to scientific information]. Kyiv: Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information.

Lutsyshyna, T., 2015. Instytutsiyni repozytarii yak perspektyvna forma naukovoї ta osvitnoi komunikatsii u vyshchomu navchalnomu zakladi [Institutional repository as a promising form of scientific and educational communication in a higher educational institution]. *Academic Papers of Vernadsky National Library of Ukraine*, [online] 42, pp.567-579. Available at: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/npnbuimviv_2015_42_47> [Accessed 03 March 2023].

Oleksiuk, V.P. and Oleksiuk, O.R., 2014. Intehratsiia instytutsiinoho repozytariiu v informatsiino-osvitnie seredovyshche VNZ [Integration of the institutional repository into the information and educational environment of higher education institutions]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, [online] 44 (6), pp.220-232. Available at: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_44_6_22> [Accessed 03 March 2023].

Schatz, B. and Chen, Hs., 1996. Guest Editors' Introduction: Building Large-Scale Digital Libraries. *Computer*, [e-journal] 29 (5), pp.22-25. <https://doi.org/10.1109/2.493453>

Yaroshenko, T., 2011. Zelenyi shliakh vidkrytoho dostupu. Repozytarii ta yikh rol u naukovii komunikatsii: pershi dvadtsiat rokiv [Green way of open access. Repositories and their role in scholarly communication: the first twenty years]. *Bibliotechnyi visnyk*, 5, pp.3-10.

Yaroshenko, T., Serbin, O., Yaroshenko, O., 2022. Vidkryta nauka: rol universytetiv ta bibliotek u suchasnykh zminakh naukovoї komunikatsii [Open science: the role of universities and libraries in modern changes in scientific communication]. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 5(2), pp.277-292. <https://doi.10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132>

UDC 021.61:[027.7:004(477)]

Nadiia Horbach,

PhD in Philology,

Head of the Library of the Municipal Institution of Higher Education

Municipal Higher Educational Institution Lutsk Pedagogical College

of the Volyn Regional Council,

Lutsk, Ukraine

nadiagorbac@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5593-6952>

Nataliia Liashuk,

PhD in Philology,

Associate Professor of the Information Activity and Tourism Department,

Higher Education Institution Open International University of

of Human Development "Ukraine",

Lutsk, Ukraine

nat_lashuk@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-1305-2227>

**PRINCIPLES AND ADVANTAGES OF IMPLEMENTING
AN INSTITUTIONAL REPOSITORY IN THE LIBRARIES OF HIGHER EDUCATION
INSTITUTIONS (ON THE EXAMPLE OF THE LUTSK PEDAGOGICAL COLLEGE
OF THE VOLYN REGIONAL COUNCIL)**

The purpose of the article is to define the basic principles of electronic repository efficiency, to study the experience and advantages of implementing an institutional repository in a higher education establishment, and to investigate the problems faced by users in the process of working with an institutional repository.

The research methods are based on analysis and synthesis, which made it possible to summarize previous scientific works on the problem under study and draw independent conclusions. The paper also uses the method of a sociological survey in the form of a questionnaire to identify the problems that users face when working with a repository.

The scientific novelty of the article is to clarify the basic principles of implementing an electronic repository system by libraries of higher education establishments; to study the advantages of an institutional repository as opposed to library collections and archives. The use of a sociological survey in the form of a questionnaire made it possible to identify some difficulties and shortcomings of the institutional repository.

Conclusions. The basic principles and specific recommendations for the design of the electronic repository system, which were taken into account during the implementation of the institutional repository of the Lutsk Pedagogical College of the Volyn Regional Council, were determined. The importance of conducting a sociological survey at the initial stages of the institutional repository to study the users' requirements and create a quality information product was revealed. Among the difficulties encountered by users and shortcomings in the work of the repository were the following: scanning of published documents (in some cases); lack of full-text documents; entering metadata, and keywords; inability to automatically download publications from Google Scholar; time resources required to download publications.

The survey provided feedback from users, helped to identify the needs of authors and users, set clear goals and objectives for the institutional repository, and promoted the use of open sources. Despite certain shortcomings, the institutional repository is an effective tool for the informatization of modern library services. It has been established that the efficient operation of an institutional repository ensures the development of scientific and educational activities at a higher education establishment.

Keywords: institutional repository; higher education institution; library; open data; scientific activity; electronic archive; Dspace software.

10.03.2023

УДК 004.9:101.1]:001.891"20"

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283991

Наталія Кобижча,*кандидат культурології,**доцент кафедри інформаційних технологій,**Київський національний університет культури і мистецтв,**Київ, Україна**natakob-76@ukr.net**<http://orcid.org/0000-0003-1683-3325>*

«ЦИФРОВА СМЕРТЬ ТА БЕЗСМЕРТЯ» У СУЧАСНОМУ НАУКОВОМУ ДИСКУРСІ

Мета статті – проаналізувати особливості становлення цифрової танатології як одного з нових напрямів наукових досліджень, окреслити її предметне поле, здійснити операціоналізацію базових понять; провести деяку корекцію понятійного апарату традиційної танатології («Death Studies»).

Методи дослідження базуються на соціокомунікативному, системному й історико-генетичному підходах, а також на принципах цифрової гуманітаристики. У статті також використано методи історіографічного та джерелознавчого пошуку, аналізу профільних публікацій з теми дослідження, дескриптивного підходу, контент-аналізу та ін.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що в українському науковому дискурсі здійснено одну з перших спроб експлікації проблеми «цифрової смерті та безсмертя», аналізу особливостей становлення цифрової танатології. На тлі російсько-української війни виокремлено концептуалізацію культурної пам'яті України, предметом якої є сучасний стан меморіального ландшафту української культури як складного, багат шарового, різноманітного утворення, вагомим структурним елементом якого є цифровий меморіальний ландшафт.

Висновки. У цифровій реальності технології створюють соціальні відносини, починаючи від гаджетів та закінчуючи нанотехнологіями, що торкаються як процесу вмирання, так і уявлень про смерть і безсмертя у двох їхніх модусах – реальному та цифровому. Ідеться про конструювання загальних смислових меж, усередині яких не просто смерть і безсмертя, вивчення сутності яких є принципово неможливим, а опосередковані відносини, тобто процес побудови стосунків у колаборації з різними галузями наукового знання. І тому «цифрова смерть і безсмертя» як предмет досліджень – проблема принципово міждисциплінарна, а digital death studies формується як особливе міждисциплінарне поле дослідження феномена смерті в цифровому середовищі. Представлений огляд попередніх досліджень цифрової смерті і безсмертя забезпечує відповідний контекст для наукових робіт і дає змогу виявити та розробити перспективні напрями наступних досліджень, що є особливо актуальним на тлі російсько-української війни.

Ключові слова: російсько-українська війна; цифрова реальність; цифрова спадщина; традиційна танатологія; цифрова танатологія; цифрова смерть; цифрове безсмертя; Digital twin; танатосенситивність.

Вступ. В українському соціумі на тлі російсько-української війни актуалізуються проблеми життя та смерті як базові екзистенціали буття людини. Смерть стає не віддаленим моментом, а безпосереднім фактом нашого трагічного буття, вбудовується в повсякденний світ українців, де життя у його унікальній і часовій неповторності щоденно виборює в смерті для себе місце, долаючи «метафізичний шок» (Schopenhauer, 1836) і танатологічний страх.

Український психолог В. А. Романець (2003) звертає увагу на те, що людина здатна побороти страх смерті завдяки перетворенню його на героїзм: «<...> це відчуття можна перетворювати. Героїзм уміщує в собі страх смерті як власну силу, що рухає ним. Забрати страх смерті від героїзму – втратити сам героїзм» (с. 210).

Інтенсивність використання в цій війні цифрових технологій у комунікативній сфері дає підстави означити її як першу у світі «TikTok-війну», «цифрову», «інтернетизовану», або кібервійну. Попри різні означення не викликає сумніву, що російсько-українське протистояння відбувається в контексті становлення Digital Age та цифрового суспільства як нового формату соціальної реальності – цифрової.

Уперше поняття «цифрова реальність» з'являється в межах концепції мережного суспільства. Сучасні вчені розглядають цю реальність як таку, що проявляється на двох рівнях: на рівні системи та на рівні життєвого світу. Що стосується першого рівня, то процеси віртуалізації та дигіталізації призводять до формування суспільних відносин, інституціональних структур, що спираються на цифрові методи обробки інформації. На рівні життєвого світу ці процеси докорінно трансформують практики повсякденності, традиційні форми комунікацій і способи взаємодії людей на нові, віддалені інтеракції – спілкування за допомогою соціальних мереж. Фізична, інтелектуальна та комунікативна реальність як складники цифрової реальності змінюють картину світу й систему цінностей людини, її саморозуміння, життєві ритми та моделі поведінки. А сама ця реальність постає як набір оновлених значень і смислів, значущих для людини, що дають змогу їй артикулювати власні оцінки, наміри переживання. Кореляція цих двох рівнів і визначає ту цифрову реальність, яка претендує на роль нового середовища проживання людини, закладаючи в такий спосіб підґрунтя для появи особистості нового типу – Homo digitalis («людини цифрової»).

Важливо підкреслити, що в цифровій реальності, на що звертає увагу Мелані Чан, професор Лідського університету у Великій Британії, важливого значення набуває тілесний досвід, оскільки тіло та цифрові технології розглядаються як явища одного порядку й постають як такі, що чуттєво сприймаються. А відтак стимулюють і розвиток нових тілесних практик, у тому числі й у повсякденному житті. Це відбувається тому, що соціальні та культурні детермінанти фільтрують, формують наше сприйняття за допомогою таких пристроїв, як смартфони, телефони, планшетні комп'ютери тощо. До того ж враховується, наскільки наше активне тіло, взаємодіючи із цифровими технологіями, виходить за межі традиційного бачення (Chan, 2021).

В умовах цифрової реальності стала можливою поява своєрідного цифрового двійника (Digital twin), «цифрового Я», *альтер еґо* людини, в основі якого персональна модель, побудована на масиві великих даних (Big Data) – сумі інформації, яку

людина будь-коли надавала цифровому світу. «Персональними цифровими двійниками, – як пише П. Домінгос (Domingos, 2015), учений-практик, професор інформатики Вашингтонського університету, – називають двійників, створених суб'єктами за своєю подобою, яких використовують як віртуальних асистентів». Прогнозуючи перспективи вдосконалення цифрового двійника людини, учений вважає, що найближчими десятиліттями у кожного з нас, ймовірно, буде свій цифровий двійник.

Digital twin – неадекватне відображення реальної людини, є сукупністю електронних і нейронних тіней, поділяючись як мінімум на уявного, реального та підставного двійника. І ця деяка нова сутність потребує ґрунтовного й усебічного осмислення.

Фізична смерть людини (смерть тіла) призводить і до смерті «Я», але «цифрове Я» продовжує своє існування на безмежних просторах інтернету. Тобто біологічна смерть людини виявилася недостатньою умовою її «зникнення» із семіотичного тіла культури та суспільства, оскільки в цифровому просторі складається інший просторово-часовий континуум, і завдяки танатотехнологіям померла людина продовжує свою знаково-символічну присутність.

У цьому контексті наукова спільнота спрямовує аналітичні інтенції на експлікацію проблеми цифрової смерті та розробку цифрової танатології (Digital Death Studies) як нового напрямку наукових досліджень, виокремлення її предметного поля, здійснення операціоналізації базових понять. Важливим залишається і питання корекції понятійного апарату традиційної танатології, Death Studies, наповнення новим змістом.

Проблемність предмета як традиційної, так і цифрової танатології полягає у «гносеологічній непредставності» смерті, оскільки вона є кінцевою точкою відліку життя людини як живої істоти, як особистості, а також представляє фатальний розрив сутності людини та її існування, момент переходу з буття в небуття, єдиний і доступний спостереженню та осмисленню.

Аналіз досліджень і публікацій. Цифрова смерть як предмет дослідження цифрової танатології (Digital Death Studies) – це наявні на конкретному етапі техніко-технологічного розвитку можливості репрезентації смерті в цифровому просторі: практики скорботи та жалоби, поминання і горювання, переживання і співчуття з урахуванням трансформації цих підходів під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників. Серед науковців, які досліджують смерть у цифровому середовищі, – М. Массімі, Н. Райт, Т. Лівер, П. Стокс, М. Гіббс, Д. Уберман, Т. Хатчінгс, Л. Флоріді, К. Софка та інші. Дослідники, ураховуючи «онто-гносеологічну незбагненність» смерті взагалі, намагаються здійснити спробу раціональної концептуалізації вже цифрової смерті. Не тільки зрозуміти, що відбувається з цифровими даними після відходу людини в небуття, а й розробити правила їх збереження та користування, виявити зв'язок між реальним і цифровим комунікативним простором, з'ясувати наслідки, які смерть людини викликає в цифровій реальності, а відтак і у фізичній реальності родичів і друзів, які страждають від втрати.

Спеціальний випуск журналу Death Studies під назвою «Майбутнє цифрової смерті: мобільність втрати та вшанування» оприлюднив доробки європейських науковців, присвячені дослідженню різних аспектів цифрової смерті й тому, як технології трансформують соціальні стосунки з померлими та присмертними,

а також формуванню екосистеми, що підтримує такі відносини. Проаналізовано економічні аспекти, пов'язані з формуванням і поширенням практик цифрової похоронної індустрії, розглянуто етичні та правові проблеми, пов'язані з успадкуванням цифрових залишків, тобто з цифровою спадщиною. Однак основну увагу зосереджено на вивченні та розробці танатотехнологій, призначених для підтримки людей, які зазнали важкої втрати у своєму житті, збереженні меморіальних зв'язків з померлими та їх шанування близькими й друзями (Sas et al., 2019).

Правова проблематика в цифровій танатології пов'язана з вирішенням питань щодо упорядкування та функціонування цифрових активів після смерті власника, а також щодо того, хто може бути в ролі розпорядника цієї цифрової спадщини. Правовий дискурс цифрової спадщини набуває сьогодні особливої актуальності в аспекті загибелі українських військових і цивільних громадян, які мали власні цифрові акаунти. Вітчизняна вчена О. В. Кохановська (2019), зокрема, обґрунтовує необхідність побудови за допомогою права онлайн-середовища, де людина зможе «відпрацювати», увяйти власну смерть, в якому за нею, як за «покійною», буде закріплена локація, і яка водночас буде мати «нішеві» соціальні простори для скорботи (с.102-108).

Результати дослідження. Протягом історії людства, починаючи з ранніх стадій, смерть була тією граничною онтологічною межею, стосовно якої людина визначала все своє існування. Поступово відбувається усвідомлення смерті як смислового ядра особистості, формуються різні її культурні образи, наповнюючись розмаїттям смислів у міфопоетичному, філософському, релігійному, художньому, науковому дискурсах. Роздумами про смерть, прагненням осягнути її сутність і зв'язок з життям, навчитися правильного ставлення до неї, починаючи з давньоєгипетської «Книги мертвих», пронизана людська думка. З філософії Платона проблема життя і смерті перейшла зі сфери чистої міфології у філософський простір, хоча ще зберігала міфологічний контекст, що проявляється лише як тло, декорація для власне метафізичних роздумів. Платонівський філософський дискурс смерті, що був новим для античної традиції, започатковує нову оптику пізнання людиною сенсу свого буття.

Однак смерть у своїй самобутній і унікальній сутності залишається неосяжною, а відтак лише частково доступною для високого рівня філософської рефлексії, де стверджуються її трансгресивні якості. Протягом розвитку філософії від античності до пост- і метамодерну відзначають неоднозначність розуміння смерті як феномена. Метафізична аналітика смерті представлена у статті вітчизняної дослідниці М. Шумки «Танатологічна проблема в історії філософії» (2017).

Людство не полишало спроб раціональної концептуалізації смерті, «раціоналізації неувяжного» (Ж.-Ф. Ліотар), «представлення непредставного», однією з яких було становлення в другій половині XIX ст. на тлі інтенсивного розвитку природничонаукових і медичних знань танатології (грец. Θάνατος (танатос) – «бог смерті») як самостійної наукової галузі. У широкому розумінні танатологія – це академічне вчення про смерть, що охоплює широкий спектр дисциплін: теологію, філософію, культурологію, соціологію, психологію, історію, літературу та ін. У вузькому значенні танатологія зосереджує свій фокус на медичних змінах в організмі в процесі вмирання, причинах і різновидах смерті, на передсмертних видіннях.

На початку XXI ст. під впливом експансії інформаційно-комунікаційних технологій на соціальне буття й індивідуальне життя людини розуміння смерті радикально відрізняється від попередніх поглядів людини на цей феномен, його роль і значення у соціокультурному просторі та індивідуальному житті людини (Дойг, 2023). Це у свою чергу призводить, з одного боку, до розширення предметного поля класичної танатології, охоплюючи проблеми, пов'язані з розвитком технологій. А з іншого – до поступового формування цифрової танатології як комплексу теоретико-методологічних і практичних проблем, пов'язаних з питаннями цифрової смерті, безсмертя та по смертного існування у віртуальному/цифровому просторі, у соціальному, культурному, онтологічному, антропологічному, правовому й етичному аспектах.

Поява самого ж терміна «цифрова смерть» безпосередньо пов'язана з концепцією танатотехнології професорки Сієнського коледжу, соціологині Карли Софки (Sofka, Gilbert and Norpe eds., 2012). Науковиця ще в кінці XX ст. поставила питання щодо впливу інформаційно-комунікативних технологій на трансформацію танатологічних досліджень. Розглядаючи технологічні та цифрові інновації, за допомогою яких людина отримує доступ до інформації про померлих людей, й означаючи їх як тана(то)технології, К. Софка дійшла висновку, що вони дають змогу представити широкий набір нарацій особистого життя покійного, меморіальні спогади про нього інших людей, візуалізують його образи. І тому головна мета танатотехнологій полягала в задоволенні потреб, пов'язаних з процесом скорботи, у вшануванні пам'яті померлих, забезпеченні емоційної підтримки їхніх родичів і друзів. А живим – осягнути кінець власного буття, підготуватися до смерті з надією на перспективи безсмертя, принаймні цифрового, значення якого стосовно особистості та персональної цифрової інформації дуже зростає на тлі постійного вдосконалення технологій (Sofka, Gilbert and Norpe eds., 2012). Однак наприкінці 1990-х років інтернетом користувалася порівняно невелика чисельність людей, а їхня комунікація здебільшого відбувалася в контексті рольових ігор онлайн або на форумах таких вебсайтів, як *classmates.com* (1995) та *SixDegrees.com* (1997), що суттєво обмежувало можливість репрезентації смерті в онлайн-середовищі. Іншим джерелом виникнення поняття «цифрова смерть» і назвою власне самостійного наукового напрямку був журнал «*Death Studies*» («Дослідження смерті»), який видають з 1977 року; спонсорує Товариство танатології (Association for Death Education and Counseling) з метою просвітництва та консультування у сфері вмирання, смерті. З розвитком цифрових технологій постала необхідність переосмислення проблематики традиційної танатології, наповнення новим змістом її понятійно-категоріального апарату та розробки методологічного інструментарію, адекватного новій реальності.

Зростання популярності соціальних мереж у новому тисячолітті й створення найбільшої з них – Facebook (2004), а згодом Twitter (2006) та інших актуалізує дискурс про цифрову смерть; постає необхідність розпорядження цифровими акаунтами користувачів, що померли, як з боку мережевих адміністраторів, так і мережевого оточення померлого.

У 2009 році на тлі інтенсивного розвитку соціальних мереж і їх поширення М. Массімі, програміст, вебдизайнер, антрополог, фахівець у галузі людино-машинної взаємодії з університету Торонто, разом зі своїм колегою і однодумцем

А. Чарізе висувають ідею створення/розробки цифрового простору, центрованого на смерті, означивши його як «танатосенситивність» чи «танаточутливість». Етимологія терміна «танаточутливий» походить від грец. Θάνατος *Thánatos* – «смерть», міфологічним уособленням якої був син Ночі (Нюкти), юнак з чорними крилами, мечем і згаслим смолоскипом у руках.

У танатосенситивний простір, на думку дослідників, за допомогою цифрових інструментів можна перенести традиційні офлайн-ритуали прощання (сумування, журби, жалоби, скорботи) як з окремим померлим, так і з групою людей. У такому просторі з'являється перспектива, якщо є бажання, інструменти й сервіси, планувати власну смерть і створювати автомеморіал з я-артефактів ще навіть за життя. Танатосенситивність – це не просто центрованість на смерті, це уявлення про те, що життя і смерть – взаємозалежні екзистенційні поняття.

Суто технічне завдання полягало в розробці правил, рекомендацій, регламентів, механізмів, які дають змогу дизайнерам розробити застосунки для створення в цифровому середовищі відповідної аури, атмосфери, занурення в яку дає людині відчуття катарсису, емоційної розрядки, необхідної для подолання трагізму взаємодії зі смертю. Для розробки подібних рекомендацій М. Массімі впродовж 2008–2009 років спілкувався з користувачами, співпрацював з традиційними танатологами, представниками соціальних і гуманітарних наук, які дотичні до проблем цифрової смерті.

Поставала й етична проблема, сутність якої полягала в тому, як перевести таку антропологічну та дуже особисту подію, як смерть, у систему знаків і символів й обробити за допомогою машинної логіки. Розв'язання цієї проблеми пов'язане ще й з існуванням різних локальних культурних традицій ставлення до смерті.

Отже, «танатосенситивність» М. Массімі розуміє як новий, гуманістично обґрунтований підхід до дослідження дизайну взаємодії людини з комп'ютером (HCI), у межах якого розробляються концептуальні та практичні проблеми, а їх результати використовуються стосовно смертності, вмирання та смерті людини під час створення інтерактивних систем (Massimi and Charise, 2009, p.2463).

На думку М. Массімі та А. Чарізе (Massimi and Charise, 2009), важливий гуманістичний аспект танаточутливості полягає в ефективності запропонованої «неінвазивної стратегії для кращого розуміння концептуальних і практичних проблем, пов'язаних зі смертю, обчислювальною технікою та людським досвідом». Танатосенситивне цифрове середовище, яке чутливе до смерті, максимально наближаючись до традиційного, дає змогу людям відчувати та представляти, репрезентувати всю гаму емоцій, яка пов'язана з чужим вмиранням, і регламентувати, а також програмувати власний відхід (p.2469).

У цифровій танатології лише розпочинається розробка нормативної бази, що забезпечує етичне регулювання цифрових останків, тобто подальшого «життя» облікового запису фізично померлої людини. Серед зарубіжних досліджень заслуговують на увагу доробки науковців лабораторії цифрової етики при Оксфордському університеті та Оксфордському інтернет-інституті, які в основному стосуються проблем посмертного існування в цифровій реальності та здійснюються в напрямках, пов'язаних з соціально-культурними проблемами, з етичною оцін-

кою, з правовими аспектами. Проєкт дослідження та його результати опубліковані в журналі «Природа людської поведінки» під назвою «Етичні рамки для цифрової індустрії потойбіччя» (Öhman and Floridi, 2018).

Розумні танатосенситивні чат-боти як різновид нанотехнологій завдяки здатності до активної комунікації на основі завантаженої цифрової інформації про померлу людину (електронні листи, листування в чатах і різних месенджерах, дані із соціальних мереж, аудіо та відео, фотографії) імітують особистість померлого, створюючи ілюзію суб'єктності. Крім того, чат-боти демонструють і здатність до імітації людських емоцій, переважно іронії, роздратування, грубості, злості, хамства й навіть страху, а також ніжності, теплоти. Поєднання комунікативності й емоційності надає унікальну можливість живим людям спілкуватися з віртуальним клоном померлого, його цифровою копією.

Відомий американський стартап Eterni.me одним з перших почав розробляти цифрові двійники (аватари) померлих людей на основі їх активності в інтернеті. На головній сторінці сайту йдеться, що Eterni.me обробляє зібрану інформацію «з використанням складних алгоритмів штучного інтелекту та генерує віртуальне Я-користувача, аватар, який симулює особистість померлого, наслідує його манеру при спілкуванні з родичами та друзями» (Три стартапа, 2018).

Компанія Microsoft створила інтерактивний чат-бот (Creating a Conversational Chatbot of a Specific Person), який здатний вести діалог від імені будь-якої людини, у тому числі померлої, відповідати на питання, копіювати стиль мови, її реакції, міміку, інтонації.

Завдяки використанню технології Deep Fake задля проведення виставки Dalí Lives (Далі живий) у музеї художника до 115-ї річниці з дня його народження в травні 2019 р. у Сент-Пітерсберзі (штат Флорида) згенерований штучним інтелектом цифровий двійник (віртуальна копія) сюрреаліста. Цей двійник спілкувався з відвідувачами музею, розповідав різні історії про свої картини і власне життя, а також робив з охочими селфі. Компанії Goodby Silverstein & Partners знадобилося 6000 фотографій Далі, 1000 годин машинного навчання та 145 відео з актором схожих пропорцій, щоб створити копію сюрреаліста, яка практично не відрізнялася від оригіналу. Речі художника сценаристи писали за допомогою численних інтерв'ю та листів Далі, а актор озвучення відтворив унікальний акцент творця, у якому одночасно змішалися англійська, французька та іспанська мови. Із фрагментів відеоматеріалу, створеного розробниками та розрахованого на сорок п'ять хвилин, можна скласти різні комбінації, завдяки чому кожен відвідувач музею переживає свій власний унікальний досвід спілкування з Далі (Вишневський, 2020).

На початку 2010 р. дослідники звертають увагу на перетворення таких соціальних мереж як Facebook, Twitter, Instagram тощо на віртуальні цвинтарі. Розробники майданчиків запропонували вирішити проблему особистих сторінок, облікових записів у соціальних мережах користувачів, які померли, за допомогою передачі прав на їх користування іншій людині, так званому «охоронцю». Останній має право розпоряджатися обліковим записом померлої людини: видалити його, залишити без змін або продовжити вести соціальну активність. У такий спосіб у цифровій реальності з'являються віртуальні цвинтарі як нові форми скорботи та поминан-

ня, які, виконуючи комеморативну функцію, стають такими ж значними місцями пам'яті, як і традиційні цвинтарі. Їх трактують як віртуальні локації смерті, технічні платформи (сайти, блоги, інстаграм, твітер тощо), що використовують для комунікації з метою подолання горя, пов'язаного зі смертю (Sofka et.al., 2012).

Перший у світі віртуальний цвинтар («Віртуальний сад пам'яті») створив у 1994 році доктор Ліндсі Маршалл, співробітник відділу інформаційних технологій Ньюкаслського університету. Учений, досліджуючи газетні некрологи, дійшов висновку, що всі вони повідомляють про смерть відомих людей, тому вирішив створити сайт, який працює і в наш час, для увічнення пам'яті будь-якої людини, незалежно від її походження, соціального статусу тощо. Багатофункціональне цифрове середовище стає простором комунікативної взаємодії, репрезентацією не лише життя, а й смерті, простором комунікації, де розвиваються соціальні практики, які мають аналоги в реальному житті. Віртуальні цвинтарі мають програми, окремі застосунки з QR-кодами, що дають змогу отримати всю інформацію про те чи те поховання або знайти могили в певному радіусі.

На тлі російсько-української війни відбувається особлива концептуалізація нового бачення та культурної пам'яті України, предметом якої є сучасний стан меморіального ландшафту української культури як складного, багат шарового, різнорідного утворення, вагомим структурним елементом якого є цифровий меморіальний ландшафт.

Кабмін України з урахуванням ухваленого Верховною Радою України ще в липні 2021 року закону про військовий поховальний ритуал започаткував створення держустанови Національний військовий меморіальний цвинтар.

Створення такого кладовища – це наступний крок для належного вшанування захисників України, які віддали життя за свою країну. Аналогічні цвинтарі є в США, Канаді, Франції, Польщі й інших країнах.

У Калуші щойно відкрили меморіальну інтерактивну дошку загиблого у війні з росією Герою Юрію Ковальчуку на фасаді закладу, у якому навчався боєць (Ткач, 2023). Під час сканування QR-коду, що розташований під фотографією, можна ознайомитися з історією полеглого. Практика створення такого інструменту інтерактивної пам'яті, яку започаткував автор ідеї стартапу Bank of Memories Андрій Меланчик, заслуговує на тлі російсько-української війни, на наш погляд, державної підтримки.

Наприкінці жовтня 2022 року до низки ресурсів, присвячених темі краєзнавства Волині, долучилася фейсбук-сторінка «Memorium», присвячена католицькому цвинтарю в Луцьку (сайт: memorium.in.ua); автор проєкту – Артур Альошин, генеалог, краєзнавець і дослідник Волині.

Висновки. Цифрові технології докорінно змінили життєдіяльність людини, а цифрові танатотехнології, що здатні нескінченно підтримувати віртуальне буття людини, змінили і її смерть. Танатосенситивні технології дають змогу «величезній кількості даних пережити своїх реальних (живих) носіїв в інтернеті», що призводить до появи нових форм присутності після смерті. Це змінює уявлення про традиційні етико-релігійні норми похоронних, ритуальних практик, оскільки виникають нові етико-правові колізії та постає питання правового й морального регулювання «цифрової спадщини», яка охоплює і цифрові останки. Сама ж потре-

ба в осмисленні цифрової смерті обумовлюється трансформацією традиційних практик скорботи, прощання з померлими, що поширилися завдяки цифровим формам репрезентації різних похоронних процедур.

Як життя, так і смерть існують у цифровому просторі не як фізичні феномени, а як форми їх репрезентації. Спочатку цифровий простір (digital-простір) використовувався і сприймався як топос демонстрації життя, але згодом, на що звертають увагу дослідники (М. Антфілд), він став і простором репрезентації смерті, фігуруючи там у вигляді візуальних і вербальних нагадувань про завершення буття. А власне померлі та місця їх оплакування – це лише конструкт, що створили люди за допомогою техніки. Предметним складником цифрової організації смерті стають чисельні танатотехнології, інтерфейси й девайси, які змінюють людські стосунки зі смертю, горем, пам'яттю та безсмертям.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Вишневський, Ю., 2020. Deepfake. Чим це загрожує миру і чи можна від нього врятуватися. *Dsnews.ua*, [online] 01 березня. Доступно: <<https://www.dsnews.ua/ukr/future/deepfake-chem-eto-ugrozaet-miru-i-mozhno-li-ot-nego-spastis-03022020220000>> [Дата звернення 09 квітня 2023].

Дойг, Е., 2023. *Неминуче. Чому люди помирали раніше і чому помирають тепер*. Київ: Лабораторія.

Кохановська, О.В., 2019. Інформація фізичної особи про себе як особисте немайнове благо і право бути забутим в контексті інформаційного приватного права. В: *Актуальні проблеми інтелектуального, інформаційного та ІТ права*, Матеріали Третьої всеукраїнської науково-практичної конференції. Львів, Україна, 17-18 травня 2019 р. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, с.102-108.

Романец, В.А., 2003. *Жизнь и смерть: постижение разумом и верой*. 2-е изд. Киев: Либідь.

Ткач, Д., 2023. У Калуші відкрили інтерактивну дошку полеглому Герою Юрію Ковальчуку. *Галицький кореспондент*, [online] 28 лютого. Доступно: <<https://gk-press.if.ua/633861-2/>> [Дата звернення 09 квітня 2023].

Три стартапа начали разработку цифровой копии человека, 2018. *Про Букви*, [online] 10 січня. Доступно: <<https://bukvu.com/ua/bukvy/83062-tri-startapa-nachali-razrobotku-tsifrovoj-kopii-cheloveka/>> [Дата звернення 07 квітня 2023].

Шумка, М., 2017. Танатологічна проблема в історії філософії. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»*. Серія: Філософія, 20, с.96-101.

Chan, M., 2021. *Digital Reality. The Body and Digital Technologies*. New York: Bloomsbury Publishing Inc.

Dominqos, P., 2015. *The Master Alqorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine will Remake Our World*. New York: Basic Books.

Massimi, M. and Charise, A., 2009. Dying, death and mortality: Towards thanatosensitivity in HCI. In: *Proceedings of the 27th International Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2009*. Boston, MA, USA, 4-9 April 2009, New York: Association for Computing Machinery, pp.2459-2468.

- Öhman, C. and Floridi, L., 2018. An Ethical Framework for the Digital Afterlife Industry. *Nature Human Behavior*, 2, pp.318-320.
- Sas, C., Schreiter, M., Büscher, M., Gamba, F. and Coman, A., 2019. Futures of Digital Death: Past, Present and Charting Emerging Research Agenda. *Death Studies*, 43 (7), pp.407-413.
- Schopenhauer, A., 1836. *Ueber den Willen in der Natur: Eine Erörterung der Bestätigungen, welche die Philosophie des Verfassers, seit ihrem Auftreten, durch die empirischen Wissenschaften erhalten hat*. Frankfurt am Main: Schmerber.
- Sofka, C.J., Cupit, I.N. and Gilbert, K.R. eds., 2012. *Dying, Death, and Grief in an Online Universe: For Counselors and Educators*. New York: Springer Publishing Company.

REFERENCES

- Chan, M., 2021. *Digital Reality. The Body and Digital Technologies*. New York: Bloomsbury Publishing Inc.
- Doih, E., 2023. *Nemynuche. Chomu liudy pomyraly ranishe i chomu pomyraiut teper* [Inevitable. Why people died before and why they die now]. Kyiv: Laboratoriia.
- Dominqos, P., 2015. *The Master Alqorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine will Remake Our World*. New York: Basic Books.
- Kokhanovska, O.V., 2019. Informatsiia fizychnoi osoby pro sebe yak osobyste nemainove blaho i pravo buty zabutym v konteksti informatsiinoho pryvatnoho prava [Information of a natural person about himself as a personal non-property good and the right to be forgotten in the context of information private law]. In: *Aktualni problemy intelektualnoho, informatsiinoho ta IT prava* [Actual problems of intellectual, informational and IT law], Proceedings of the Third All-Ukrainian Scientific and Practical Conference. Lviv, Ukraine, 17-18 May 2019. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, pp. 102-108.
- Massimi, M. and Charise, A., 2009. Dying, death and mortality: Towards thanatosensitivity in HCI. In: *Proceedings of the 27th International Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2009*. Boston, MA, USA, 4-9 April 2009, New York: Association for Computing Machinery, pp.2459-2468.
- Öhman, C. and Floridi, L., 2018. An Ethical Framework for the Digital Afterlife Industry. *Nature Human Behavior*, 2, pp.318-320.
- Romanets, V.A., 2003. *Zhyzn y smert: postyzhenye razumom y veroi* [Life and death: comprehension by reason and faith]. 2nd ed. Kyiv: Lybid.
- Sas, C., Schreiter, M., Büscher, M., Gamba, F. and Coman, A., 2019. Futures of Digital Death: Past, Present and Charting Emerging Research Agenda. *Death Studies*, 43 (7), pp.407-413.
- Schopenhauer, A., 1836. *Ueber den Willen in der Natur: Eine Erörterung der Bestätigungen, welche die Philosophie des Verfassers, seit ihrem Auftreten, durch die empirischen Wissenschaften erhalten hat*. Frankfurt am Main: Schmerber.
- Shumka, M., 2017. Tanatolohichna problema v istorii filosofii [The Thanatological Problem in the History of Philosophy]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu "Ostrozka akademiia"*. *Seriia: Filosofiia*, 20, pp.96-101.
- Sofka, C.J., Cupit, I.N. and Gilbert, K.R. eds., 2012. *Dying, Death, and Grief in an Online Universe: For Counselors and Educators*. New York: Springer Publishing Company.
- Tkach, D., 2023. U Kalushi vidkryly interaktyvnu doshku polehlomu Heroiu Yuriu Kovalchuku [An interactive board dedicated to the fallen Hero Yury Kovalchuk was opened in Kalusha].

Halyskyi korespondent, [online] 28 February. Available at: <<https://gk-press.if.ua/633861-2/>> [Accessed 09 April 2023].

Tri startapa nachali razrobotku tcifrovoi kopii cheloveka [Three startups have started developing a digital copy of a human being], 2018. *Pro Bukvi*, [online] 10 January. Available at: <<https://bykvu.com/ua/bukvy/83062-tri-startapa-nachali-razrobotku-tsifrovoj-kopii-cheloveka/>> [Accessed 07 April 2023].

Vyshnevskiy, Yu., 2020. Deepfake. Chym tse zahrozhuie myru i chy mozna vid noho vriatuvatysia [Deepfake. How does it threaten peace and can it be saved from it?]. *Dsnews.ua*, [online] 1 March. Available at: <<https://www.dsnews.ua/ukr/future/deepfake-chem-eto-ugrozhaet-miru-i-mozhno-li-ot-nego-spastis-03022022020000>> [Accessed 09 April 2023].

UDC 004.9:101.1]:001.891"20"

Nataliia Kobyzhcha,

PhD in Cultural Studies,

Associate Professor at the Department of Information Technologies,

Kyiv National University of Culture and Arts,

Kyiv, Ukraine

natakob-76@ukr.net

<http://orcid.org/0000-0003-1683-3325>

“DIGITAL DEATH AND IMMORTALITY” IN CONTEMPORARY SCIENTIFIC DISCOURSE

The purpose of the article is to analyze the peculiarities of the formation of digital thanatology as one of the new areas of scientific research, to outline its subject field, to operationalize the basic concepts, to make some adjustments to the conceptual apparatus of traditional thanatology (“Death Studies”).

The research methods are based on socio-communicative, systemic, historical and genetic approaches and the principles of digital humanities. The article also uses the methods of historiographical and source research, analysis of specialized publications on the research topic, descriptive approach, content analysis, etc.

The scientific novelty of the work lies in the fact that one of the first attempts to explicate the problem of “digital death and immortality” and to analyze the peculiarities of the formation of digital thanatology was made in the Ukrainian scientific discourse. Against the backdrop of the Russian-Ukrainian war, the author distinguishes the conceptualization of Ukraine’s cultural memory, the subject of which is the current state of the memorial landscape of Ukrainian culture as a complex, multilayered, heterogeneous entity, of which the digital memorial landscape is a significant structural element.

Conclusions. In digital reality, technologies create social relations, ranging from gadgets to nanotechnology, affecting both the process of dying and the ideas of death and immortality in their two modes – real and digital. It is about constructing common semantic boundaries within which not only death and immortality, the study of which is fundamentally impossible but also mediated relations, that is, the process of building relationships in collaboration with various fields of scientific knowledge. That is why “digital death and immortality” as a subject of study is a fundamentally interdisciplinary problem, and digital death studies are emerging

as a specific cross-disciplinary field of research into the phenomenon of death in the digital environment. The overview of previous research on digital death and immortality provides an appropriate context for scientific work. It allows us to identify and develop promising areas for further studies, which are especially relevant against the backdrop of the Russian-Ukrainian war.

Keywords: Russian-Ukrainian war; digital reality; digital heritage; traditional thanatology; digital thanatology; digital death; digital immortality; Digital twin; thanatosensitivity.

15.04.2023

УДК 004.774:339.138:366.5

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283992

Юлія Романишин,

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри документознавства та інформаційної діяльності,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ, Україна
yulromanyshyn@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7231-8040>

Оксана Лаба,

кандидат історичних наук,
доцент кафедри документознавства та інформаційної діяльності,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ, Україна
laba_oksana25@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-6628-7919>

Ольга Лесюк,

магістр, кафедра документознавства та інформаційної діяльності,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Івано-Франківськ, Україна
olya_lesiuk@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-2600-6377>

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО КОНТЕНТУ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ У МАРКЕТИНГОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ ОРГАНІЗАЦІЇ

Мета дослідження – проаналізувати підходи до формування контенту інтернет-ресурсів організації для підвищення ефективності просування в мережі та взаємодії зі споживачами бренду.

Методи дослідження. Використано такі загальнофілософські та загальнонаукові методи наукового пізнання, як аналіз і синтез, опис, спостереження, інформаційний, системний, контент-аналіз тощо.

Наукова новизна. Визначено підходи до формування контенту інтернет-ресурсу, наведено приклад застосування онлайн-сервісів здійснення контент-аналізу та SEO-аудиту інтернет-ресурсу.

Висновки. Контент є важливою частиною розвитку бізнесу. Контент має бути грамотним, унікальним і сформованим згідно з правилами пошукових систем. Окрім того, має відповідати сучасним тенденціям і трендам. Його аналітичний метод (контент-аналіз) набуває цінності й актуальності та є інструментом для ефективного використання контенту в бізнесі. Сьогодні цей метод поширюється на всі види контенту в інтернет-ресурсах.

Значення контенту інтернет-ресурсів у маркетинговій діяльності організації невпинно зростає. Ключовими аспектами якісного контенту є його унікальність, цінність і користь для споживача. Оптимальною вважають модель поєднання різних видів контенту за принципом третин. Перспективою дослідження є використання описаного прикладу аналізу інтернет-ресурсу як частини методики контент-аналізу та SEO-аудиту для будь-якого інтернет-ресурсу.

Ключові слова: інтернет-ресурс; контент; SEO-аудит; контент-аналіз; вебсайт.

Вступ. В умовах ринкової економіки, науково-технічного прогресу, стрімких темпів розвитку інтернет-простору підприємницька діяльність усе більше розвивається в онлайн-режимі. Глобальна мережа Інтернет здобула визнання серед власників практично всіх сфер бізнесу в процесі досягнення основних поставлених цілей їх організаціями. Сьогодні інтернет-ресурси є найпопулярнішим маркетинговим інструментом для бізнесу. Це не тільки допомагає організації дізнатися більше про інтереси цільової аудиторії та сформуванню корпоративний імідж, а й може безпосередньо просувати бренд і залучати потенційних клієнтів і партнерів.

Інформація, яка наповнює інтернет-ресурси, набуває все більшого значення. Особливу увагу приділяють саме якості й актуальності поданого контенту в інтернет-ресурсах. Орієнтуючись на таку потребу, зросла кількість професій, які використовують контент як об'єкт своєї діяльності. Проте сучасна практика діяльності підприємств показує, що контент інтернет-ресурсів не сприймається як частина діяльності з просування товарів і послуг, а застосовується окремо, не в комплексі з іншими інструментами маркетингу. Трапляється, що маркетингова стратегія та контент суперечать одне одному. Саме тому аналіз підходів до формування якісного контенту інтернет-ресурсів організації є актуальним питанням сьогодення.

Проблеми теорії контенту та його значення у підприємницькій діяльності часто стають об'єктами досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців, зокрема Д. Дорошкевича та К. Томко (2020), С. Мацера та О. Марчук (2018) тощо. Методики й особливості реалізації контент-аналізу розкрито в працях В. Бондар та М. Допіра (2007), Н. Костенкота та В. Іванова (2003), В. Фольтовича та ін. (2017). Водночас ринок інтернет-ресурсів розвивається швидко й динамічно, диджиталізація маркетингової діяльності підприємств є мейнстримом на сьогодні, що й зумовлює актуалізацію наукових розвідок цієї тематики.

Результати дослідження. Станом на квітень 2022 року у світі налічувалося 7,91 млрд людей; 4,95 млрд є користувачами інтернету, що становить 62,5 % від загального населення планети (Борисіхіна, 2022). У бізнес-практиці інтернет надає можливості пошуку необхідних товарів і послуг, партнерів і покупців; забезпечує засоби встановлення з ними потрібного виду комунікацій з необхідною інтенсивністю (Бондар та Допіра, 2007). Нині глобальна мережа Інтернет стала доступна як для великих компаній, так і для малого й середнього бізнесу, які зацікавлені в розвитку, отриманні замовлень, збільшенні обсягів реалізації власної продукції, що стає можливим, зокрема, завдяки використанню інтернет-ресурсів.

У сучасному розумінні інтернет-ресурс є сукупністю електронних документів або файлів, об'єднаних однією IP-адресою або доменом (Що таке Інтернет-ресурс, 2020). Поняття «інтернет-ресурси» часто є синонімом до термінів «інтернет-сайт», «вебресурс», «вебсайт», «вебсервіс», «сайт» тощо. Їх визначають як сукупність програмних та апаратних засобів з унікальною адресою разом з інформаційними ресурсами, що перебувають у розпорядженні певного суб'єкта й забезпечують доступ юридичних і фізичних осіб до цих інформаційних ресурсів, а також інші інформаційні послуги через мережу Інтернет (Чиж та Гончар, 2002).

Контент інтернет-ресурсів передовсім залежить від їхньої видової класифікації. Типологія інтернет-ресурсів впливає на вибір графічних рішень, інформаційну структуру вебресурсу та його наповнення. Нині простежується значний інтерес дослідників до класифікування інтернет-ресурсів, однак єдиної класифікації досі немає. Охарактеризуємо найпоширеніші класифікації. Зведену інформацію з опрацьованих джерел (Бородаєв, 2006; Каліщук, 2017; Пасічник, 2014) подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Види інтернет-ресурсів (Бородаєв, 2006; Каліщук, 2017; Пасічник, 2014)

№	Характеристика	Види	
1	<i>За доступністю сервісів</i>	Відкриті	
		Напіввідкриті	
		Закриті	
2	<i>За фізичним розташуванням</i>	Загальнодоступні сайти	
		Локальні сайти	
3	<i>За технологічними особливостями</i>	За технологією відображення	Статичні
			Динамічні
		За типами макетів	Із застосуванням Flash-технології
			Динамічно еластичний
4	<i>За схемою подання інформації та категорії вирішуваних завдань</i>	Інтернет-портал	
		Інформаційні ресурси	Тематичний сайт
			Тематичний портал
		Комбіновані вебсервіси (соціальні мережі)	
		Вебсервіс	Дошка оголошень
			Каталог сайтів
			Пошукові сервіси
			Поштовий сервіс
			Хмарне сховище
			Фото- та відеохостинг
Соціальні медіа			
Інтернет-представництва власників бізнесу	Сайт-візитка		
	Представницький сайт		

Продовження табл. 1

			Корпоративний сайт
			Каталог продукції
			Інтернет-магазин
			Промосайт
			Сайт-квест

Дослідження свідчать, що найпопулярнішими видами вебресурсів у сфері бізнесу є сайт-візитка, представницький сайт, корпоративний сайт, каталог продукції, інтернет-магазин, промосайт тощо.

Нині можна з упевненістю сказати, що однозначного формулювання визначення «контент» немає. Водночас це явище настільки глибоко укорінилося в повсякденне життя, що майже все інформаційне наповнення в мережі Інтернет – це контент. Загалом англійський термін «контент» – комбінований термін, що характеризує будь-яку інформацію. У ЗМІ контентом є вміст, будь-яке інформаційно значуще наповнення інформаційного ресурсу (газети, журналу, радіо- чи телепрограми, вебсайту тощо), а саме тексти, графіка, аудіо, мультимедіа, тобто інформація, призначена для споживання читачем (Шевченко, 2015). Дослідженням контенту присвячено чимало наукових розвідок. Для наповнення інтернет-ресурсу інформацією зазвичай використовують декілька типів контенту. Найпоширеніші з них наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Класифікація контенту в інтернет-ресурсах
(Види контенту для сайту, 2019)**

№	Тип	Вид
1	<i>Інформаційний</i>	Новини компанії, описи товарів і послуг, участь у конкурсах, інформація про життя компанії, майстер-класи.
2	<i>Розважальний</i>	Опитування, конкурси, квести, жарти.
3	<i>Контент, який продає</i>	Демонстрація товару – наповнення карток, відеоогляди, 3D-анімація; відгуки про товар – від звичайних користувачів та експертів; акції – знижки, промозаходи.
4	<i>Навчальний</i>	Покрокові інструкції, розділи питань і відповідей.
5	<i>Репутаційний</i>	Розміщення відгуків і рекомендацій про свій бізнес від інших компаній або експертів, відкритий діалог з клієнтами, привітання зі святами, гостьові пости, отримання нагород.

Щоб сформувати в користувачів позитивне враження від взаємодії з інтернет-ресурсом організації, слід дотримуватися балансу в поширенні інформації. Найпопулярнішою пропорцією є правило третин, за яким 1/3 становлять публікації про компанію (унікальний контент); 1/3 постів містить чужий контент чи загальні ідеї (наприклад, тренди); 1/3 – це новинні пости, які допомагають просувати бренд. На основі вищезгаданих типів контенту формують матрицю контенту. За-

уважимо, що матриця контенту не тотожна з контент-планом, а слугує підґрунтям для його формування.

Вивчення контенту відбувається за допомогою контент-аналізу. Донедавна контент-аналіз визначали як дослідницьку техніку для об'єктивного, системного і кількісного опису наявного змісту комунікації, що відповідає цілям її дослідника (Костенко та Іванов, 2003). Сьогодні дослідники стверджують, що підхід, відповідно до якого контент-аналіз вивчають виключно як кількісну техніку, є дещо застарілим, і пропонують розглядати контент-аналіз як якісно-кількісний метод вивчення документів, що характеризується об'єктивністю висновків і жорсткістю процедури та полягає у квантифікаційній обробці тексту з подальшою інтерпретацією результатів (Іванов, 1994).

Додамо, що текст – не єдиний об'єкт, який на сьогодні піддається контент-аналізу. Нині активно застосовують означений метод і для візуального контенту, зокрема для зображення та відео. Іноді такий процес потребує спеціальних знань, наприклад мови, культури чи історії, умінь установлення правдивості контенту, аналізу супутникових знімків тощо. Якщо визначати візуальний контент як наповнення інтернет-ресурсів з метою залучення цільової аудиторії, підтримки наявних споживачів, то є окремі методи його аналізу. До них зараховуємо показник рівня залученості, А/В-тестування тощо.

На сьогодні є множина засобів і сервісів для контент-аналізу інтернет-ресурсів, серед яких можна виділити такі: Google Analytics (<https://cutt.ly/61vh9mF>), Webmasta.org (<https://webmasta.org/>), cy-pr.com (<https://www.cy-pr.com/>). Google Analytics є одним з найпоширеніших, його популярність сягає близько 55 %.

Для виокремлення підходів до проведення контент-аналізу інтернет-ресурсу проаналізовано вебсайт однієї з провідних компаній на меблевому ринку – фабрики м'яких меблів FRANKOF (<https://frankof.com.ua/>). За допомогою комплексного аналізу стану інтернет-ресурсу можливо визначити всі недоліки для виправлення помилок і покращення його функціонування. Найчастіше використовують декілька видів аналізу: SEO-аудит (SEO – «search engines optimization», що означає «оптимізація для пошукових систем»), аудит дизайну та юзабіліті (тобто зручність роботи із сайтом і сприйняття поданої інформації (Що таке юзабіліті?, 2017)). SEO-аудит часто можуть ототожнювати з контент-аналізом або пошуковим аналізом; також до нього зазвичай зараховують технічний аудит, оскільки видача інтернет-ресурсу в результатах пошукових систем залежить саме від дотримання цих вимог. Технічний аналіз відповідає за безпосереднє функціонування вебсайту та можливість здійснення на ньому всіх ключових функцій (перегляд сторінок, покупка, зв'язок з продавцем тощо). Дизайн та юзабіліті важливі для покращення лояльності споживачів. Від згаданих аспектів залежить те, чи надовго затримається користувач на вебсайті, адже зазвичай непривабливий та інтуїтивно складний інтернет-ресурс покидають ще до здійснення конверсії на ньому. Для успішного просування та виконання бізнес-цілей потрібний комплексний аналіз.

Технічний аудит інтернет-ресурсу визначає швидкість завантаження вебсайту, наявність помилок, наявність дублікатів сторінок та їхню коректну роботу. Визначимо швидкість завантаження вебсайту. Оптимальним часом для пошукової системи

вважають 2 секунди. Якщо швидкість буде більшою – збільшиться кількість відмов візиту. Кількість відмов впливає на органічну видачу вебсайту, а також на рекламне просування. Причиною довготривалого завантаження можуть бути неоптимізовані зображення та наявність відео, які перевантажують ресурс. Перевірити швидкість завантаження вебсайту можливо за допомогою пошукової стрічки Google та команди «site:адреса вебсайту». Вводимо: site:https://frankof.com.ua/. Отримуємо інформацію про кількість сторінок, які індексуються пошуковою системою (тобто є видимі для неї – 1450), а також швидкість завантаження. Вебсайт фабрики м'яких меблів FRANCOF завантажується за 0,22 секунди, що є в межах норми.

Визначення помилок можливе за допомогою багатьох інструментів. Зазвичай програми для такого виду аналізу є платними. Однак для базового сканування та виправлення знайдених проблем, як правило, вистачає безкоштовної версії. Використаємо сервіс Sitechecker.pro (<https://sitechecker.pro/>). Отримані результати зображено на рисунку 1.

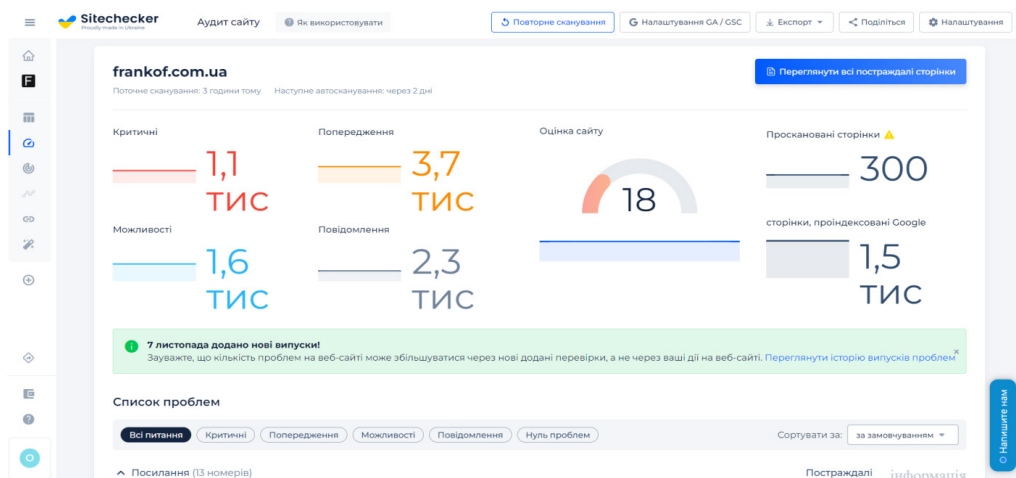


Рис. 1. Результати аналізу вебсайту в Sitechecker.pro

З отриманих результатів аналізу бачимо, що офіційний вебсайт компанії має певні недоліки. Сайт отримав 18 балів зі 100 можливих. Оцінку можна описати як співвідношення між проблемами та кількістю всіх сторінок на вебсайті. Критичних проблем сервіс визначив понад 1000, а також близько 4 тисяч попереджень. Основні виявлені недоліки відображено в таблиці 3.

Вищезгадані недоліки є важливими для SEO-оптимізації та просування в пошуковій системі. Їхнє виправлення необхідне й обов'язкове для вищого ранжування вебсайту в Google. Зазвичай такі таблиці подаються як технічне завдання для розробників вебсайтів або системних адміністраторів, оскільки виправлення потребує втручання в код вебсайту.

У межах контент-аналізу проаналізуємо текстове наповнення експертної статті «Ліжко без підіймального механізму: переваги та особливості» (<https://frankof.com.ua/blog/lizhko-bez-pidijmalnogo-mehanizmu-perevagi-ta-osoblivosti/>). Статтю опубліковано 18 серпня 2022 року. За цей період кількість переглядів – 582. Загалом обсяг

Таблиця 3

Критичні проблеми та попередження на вебсайті, що виявив сервіс Sitechecker.pro

№	Категорія	Недолік
1	Покликання	1 сторінка містить вихідні покликання з неправильними даними href (неправильно визначено URL документа, на який посилається сторінка).
		2 сторінки містять понад 100 ідентичних внутрішніх посилань (дублікати).
		3 сторінки містять зображення без прописаних альтернативних текстів.
2	Індексованість	URL-адреса на 291 сторінці містить тег <script> у <head>, який містить недійсні елементи HTML.
		Canonical 67 сторінок указує на іншу канонічну URL-адресу, тобто сторінка вебсайту канонізована (визначена як пріоритетна), як інша сторінка. Ця проблема вказує на дублікати контенту.
		На 208 сторінках Canonical відсутній.
3	Релевантність змісту	На 260 сторінках відсутній опис. Сторінка не має тегу meta description (фрагмент сторінки на сторінці результатів пошукових систем Google).
		На 192 сторінках відсутній H2.
		На 11 сторінках відсутній альтернативний текст.
		На 70 сторінках відсутній H1.
		На 65 сторінках присутні дублікати H1.
		На 2 сторінках присутні дублікати опису.
		На 59 сторінках дублікати заголовків.
На 292 сторінці не вказані розміри зображень.		
4	Безпека	Переспрямування на HTTPS не реалізовано в заголовку відповіді.
		Захист від атак міжсайтових сценаріїв не реалізовано.
		Захист від клікджекінгу не реалізовано на рівні сайту.
		Захист від перехоплення типу MIME не реалізовано.
5	Перевірка коду	Захист від отримання доступу до файлів cookie через JavaScript не реалізовано.
		На 292 сторінках порушено ієрархію заголовків (H1-H6).
		85 сторінка має <table>, але не має атрибута <caption>. Підпис функціонує як заголовок таблиці.

тексту становить 200 слів (з 1200 рекомендованих). Стиль тексту – публіцистичний, про що свідчать такі мовні особливості, як доступність мови та формулювань, наявність авторського позитивного бачення (переваги ліжок без підйимального механізму), наведені приклади з асортименту. Для підсилення значення фрагментів тексту використано жирний шрифт. Кількість ключових слів у тексті становить 14 (підйималь-

ний механізм, ліжко, FFRANCOF). З 200 – це 7 %, за рекомендованої щільності 5–7 %. Тобто щільність ключових слів у тексті дотримано згідно з вимогами SEO-оптимізації. У тексті наявний чіткий розподіл на абзаци та списки. Недоліком статті є відсутність покликань, що необхідно для ефективної внутрішньої оптимізації вебсайту. У статті використано два зображення: головне (обкладинка) та додаткове. Контент не містить помилок і швидко завантажується в процесі прокрутки.

Аналізований вебсайт відповідає всім вимогам юзабіліті: легка навігація, чітка та логічна ієрархічна структура, наявність пошуку та фільтру асортименту, висока швидкість завантаження. Окрім того, інтернет-ресурс містить якісний контент, тобто якісні зображення та текстове наповнення. Шрифт використано оптимального розміру та кольору, який легко читати. Основні кнопки розташовуються у видимому просторі для користувача та функціонують без видачі помилок.

Як бачимо, інтернет-ресурс функціонує без видимих помилок, однак технічна частина містить чимало недоліків, які необхідно виправити. Структура вебсайту логічно побудована та відповідає вимогам юзабіліті. Контент інтернет-ресурсу містить зображення і текст, які можна визначити як оптимізовані.

Проте варто окреслити основні рекомендації щодо покращення контенту для інтернет-ресурсу фабрики м'яких меблів FFRANCOF. Удосконалюючи контент на офіційному вебсайті, зосередимо увагу на корисності та потребах споживача. Зважаючи на те, що контент інтернет-ресурсів має відповідати сучасним тенденціям, рекомендуємо застосування користувацького контенту (далі – UGC) та технології доповненої реальності (далі – AR) на офіційному вебсайті. Для виробництва меблів доповнена реальність є однією з найкорисніших технологій. Споживачі матимуть змогу в режимі реального часу помістити 3Д-моделі виробів у власну кімнату чи офіс за допомогою смартфона.

Сьогодні розроблено можливість створення Web AR, або технології доповненої реальності в браузері. AR на базі вебтехнологій дає змогу користувачам запускати спеціалізовану камеру та відображати віртуальні об'єкти на смартфоні за допомогою покликання, яке слід розмістити безпосередньо на сайті компанії. Перевагою є не лише відсутність побудови стратегії на мотивацію споживачів завантажувати застосунки, але й простіша та швидша реалізація проекту. Основою розробки може бути вже наявний вебсайт бренду. Технологія буде корисною для розміщення меблів на площину та їхнього перегляду в 3Д-режимі, а не лише у 2Д (фотографія чи графічне зображення на сайті). До того ж об'єкт можливо помістити в розмірі 1:1. Однією з найвідоміших платформ, яка реалізує цю технологію, є 8th Wall (<https://www.8thwall.com/>). 8th Wall пропонує комплексне рішення для створення, публікації та розповсюдження вмісту Web AR і Web VR.

Крім того, вважаємо ефективним інструментом для взаємодії зі споживачами чат-бот. Така технологія дає змогу пришвидшити відповіді на типові запитання, збільшити ефективність праці персоналу, оскільки працівники не будуть відволікатися, даючи відповідь на типові запитання від клієнта. Часто клієнти не виявляють бажання витратити час на чат-бот, тому доцільно водночас налаштувати прямий зв'язок з менеджером (онлайн-консультацію). Здебільшого такі інструменти комунікації розробляють на основі однієї платформи.

Щодо формування чат-бота на вебресурсі, варто прописувати сценарій розмови за допомогою сторонніх сервісів. Сьогодні ринок програмних продуктів насичений різноманітними інструментами. Рекомендуємо використовувати Tidio (<https://cutt.ly/u1NzzuB>), який допоможе вирішити низку потреб, таких як автоматизація комунікації з клієнтами, поширення необхідної інформації, утримання та підтримка споживача тощо. Після авторизації та встановлення Tidio дає змогу перейти безпосередньо до побудови ланцюгів чат-бота. Конструктор спершу демонструє варіанти появи робота, зокрема кліканням на іконку, через першочергове відвідання сайту або повернення користувача вдруге. Після обраної опції розпочинається безпосереднє формування типових запитань користувача. Зазвичай це інформація щодо термінів виготовлення, гарантії, доставки, можливості замовлення та ін. Після вказівки всіх можливих запитань, які найчастіше виникають у покупців, розпочинається побудова ланцюгів з відповідями на них. Результат зображено на рисунку 2.

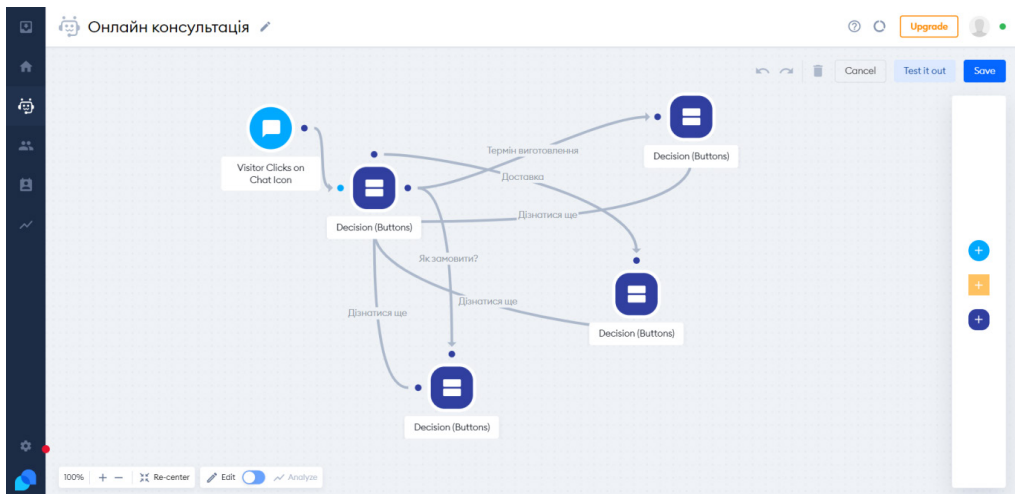


Рис. 2. Побудова ланцюгів розмови у чат-боті

Оскільки спочатку прописано 3 типові запитання, у чат-боті є 3 різні сценарії розмови (залежно від того, з якого питання розпочне клієнт). Натиснувши на 1 запитання «Який термін виготовлення замовлення?», користувач отримує відповідь і список з попередньо прописаних запитань, а саме: «Який термін виготовлення замовлення?», «Як здійснюється доставка?» та «Як замовити?». Після відповіді на запитання «Як замовити?» користувач також отримує опцію перейти на сторінку «Контакти» за допомогою гіперпосилання.

Підсумовуючи, зазначимо, що запропоновані шляхи покращення контент-наповнення інтернет-ресурсу допоможуть фабриці м'яких меблів FFRANCOF вирішити недоліки SEO-оптимізації, підвищити лояльність споживачів і професійну діяльність працівників, які не відволікатимуться на типові питання клієнтів завдяки налаштованому чат-боту.

Висновки. Отже, контент є важливою частиною розвитку бізнесу. Контент має бути грамотним, унікальним і сформованим згідно з правилами пошукових сис-

тем. Окрім того, має відповідати сучасним тенденціям і трендам. Його аналітичний метод (контент-аналіз) набуває цінності й актуальності та є інструментом для ефективного використання контенту в бізнесі. Сьогодні цей метод поширюється на всі види контенту в інтернет-ресурсах.

Основними підходами до формування контенту інтернет-ресурсу можна визначити наповнення його корисною, цікавою та унікальною для користувача інформацією, поєднання різних видів контенту відповідно до рекомендованих моделей, регулярне проведення SEO-аудиту інтернет-ресурсу з метою виявлення й усунення помилок у його функціонуванні. Описаний у дослідженні приклад аналізу інтернет-ресурсу можна використовувати як частину методики контент-аналізу та SEO-аудиту для будь-якого типового інтернет-ресурсу.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Бондар, В.С. та Допіра, М.А., 2007. Розгляд методу контент-аналізу з погляду кількісно-якісних технік проведення. *Наукові записки НаУКМА. Соціологічні науки*, [online] 70, с.17-26. Доступно: <<http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/6877>> [Дата звернення 03 вересня 2022].

Борисіхіна, К., 2022. Війна в Україні, сексизм та TikTok. Оpubліковано новий звіт DataReportal про тренди Інтернету. *New Voice*, [online] 26 квітня. Доступно: <<https://techno.nv.ua/ukr/it-industry/globalniy-zvit-z-internetu-za-pershi-tri-misyaci-2022-roku-50236936.html>> [Дата звернення 03 вересня 2022].

Бородаев, Д.В., 2006. *Вебсайт как объект графического дизайна*. Харків: Септима ЛТД. Види контенту для сайту, соціальних мереж, 2019. *КЕБЕТА.AGENCY*, [online] 28 жовтня. Доступно: <https://kebeta.agency/article/vidi_kontenta_dlya_saita_socialnih_setei> [Дата звернення 03 вересня 2022].

Дорошкевич, Д.В. та Томко, К.В., 2020. Аналіз інструментів оцінки ефективності візуального цифрового контенту. *Ефективна економіка*, [online] 4. Доступно: <http://www.econpmu.nauka.com.ua/pdf/4_2020/6.pdf> [Дата звернення 03 вересня 2022].

Іванов, В.Ф., 1994. Контент-аналіз. Методологія і методика дослідження ЗМК. Київ: Інститут системних досліджень освіти.

Каліщук, Н.О., 2017. *Вебсайт як документально-інформаційна система: функцій, структура, зміст*. [online] Доступно: <<http://dSPACE.wunu.edu.ua/bitstream/316497/17608/1/%D0%9C%D0%90%D0%93.%20%D0%9A%D0%90%D0%9B%D0%86%D0%A9%D0%A3%D0%9A.pdf>> [Дата звернення 03 вересня 2022].

Костенко, Н. та Іванов, В., 2003. *Досвід контент-аналізу. Моделі та практики*. [online] Київ: Центр вільної преси. Доступно: <<https://www.aup.com.ua/wp-content/uploads/2016/03/Dosvid-kontent-analizu.-Modeli-ta-praktiki.pdf>> [Дата звернення 03 вересня 2022].

Мацера, С.М. та Марчук, О.О., 2018. Управління контентом у маркетингових комунікаціях. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*, [online] 19 (2), с.91-94. Доступно: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/19_2_2018ua/21.pdf> [Дата звернення 03 вересня 2022].

- Пасічник, Н.Р., 2014. *Математичні моделі відвідуваності веб-сайтів та методи їх ідентифікації*. Автореферат дисертації кандидата технічних наук. Національний університет «Львівська політехніка».
- Фольтович, В., Коробчинський, М., Чирун, Л. та Висоцька, В., 2017. Метод контент-аналізу текстової інформації Інтернет-газети. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Комп'ютерні науки та інформаційні технології*, [online] 864, с.7-19. Доступно: <<https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jul/13592/2foltovich.pdf>> [Дата звернення 03 вересня 2022].
- Чиж, І. та Гончар, М., 2002. *Про затвердження Порядку інформаційного наповнення та технічного забезпечення Єдиного веб-порталу органів виконавчої влади та Порядку функціонування вебсайтів органів виконавчої влади*, 2002. [online] наказ 25 листопада 2002 р. № 1021/7309. Доступно: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1021-02>> [Дата звернення 03 вересня 2022].
- Шевченко, В.Е., 2015. Особливості контенту в сучасному журналістикознавстві. *Діалог: медіа-студії*, [online] 21, с.7-26 Доступно: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/dialog_2015_21_4> [Дата звернення 03 вересня 2022].
- Що таке Інтернет-ресурс, 2020. *Українська ТОП Газета «UAEU»*, [online] 19 жовтня. Доступно: <<https://uaeu.top/digital-online/shcho-take-internet-resurs.html>> [Дата звернення 03 вересня 2022].
- Що таке юзабіліті? Поліпшення юзабіліті сайту, 2017. *Seo-evolution*. [online] Доступно: <<https://seo-evolution.com.ua/blog/poiskovaya-optimizatsiya/chto-takoe-yuzabylyty-uluchshenye-yuzabylyty-sajta>> [Дата звернення 03 вересня 2022].

REFERENCES

- Bondar, V.S. and Dopira, M.A., 2007. Rozghliad metodu kontent-analizu z pohliadu kil'kisno-ya-kisnykh tekhnik provedennia [Reviewing of Method of Content-Analysis in the Context of Quantitative and Qualitative Methods of Realization]. *NaUKMA Research Papers. Sociology*, [online] 70, pp.17-26 Available at: <<http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/6877>> [Accessed 03 September 2022].
- Borodaev, D.V., 2006. *Vebsait kak obekt hrafycheskoho dyzaina* [Website as an object of graphic design]. Kharkov: Septyma LTD.
- Borysikhina, K., 2022. Viina v Ukraini, seksyzm ta TikTok. Opublikovano novyi zvit DataReportal pro trendy Internetu [War in Ukraine, sexism and TikTok. A new DataReportal report on Internet trends has been published]. *New Voice*, [online] 26 April. Available at: <<https://techno.nv.ua/ukr/it-industry/globalniy-zvit-z-internetu-za-pershi-tri-misyaci-2022-roku-50236936.html>> [Accessed 03 September 2022].
- Chyzh, I. and Honchar, M., 2002. *Pro zatverdzhennia Poriadku informatsiinoho napovnennia ta tekhnichnoho zabezpechennia Yedynoho veb-portalu orhaniv vykonavchoi vlady ta Poriadku funktsionuvannia vebsaitiv orhaniv vykonavchoi vlady* [On the approval of the Procedure for Information Content and Technical Support of the Unified Web Portal of Executive Power Bodies and the Procedure for the Functioning of Websites of Executive Power Bodies], 2002. [online] Order of 25 November 2002, No. 1021/7309. Available at: <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1021-02>> [Accessed 03 September 2022].

- Doroshkevych, D.V. and Tomko, K.V., 2020. Analiz instrumentiv otsinky efektyvnosti vizualnoho tsyfrovoho kontentu [Analysis of visual digital content performance assessment tools]. *Efektivna ekonomika*, [online] 4. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2020/6.pdf> [Accessed 03 September 2022].
- Foltovych, V., Korobchynskiy, M., Chyrun, L. and Vysotska, V., 2017. Metod kontent-analizu tekstovoi informatsii Internet-hazety [Method of content analysis of textual information of Internet newspapers]. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Computer Sciences and Information Technologies*, [online] 864, pp.7-19. Available at: <<https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jul/13592/2foltovich.pdf>> [Accessed 03 September 2022].
- Ivanov, V.F., 1994. *Kontent-analiz. Metodolohiia i metodyka doslidzhennia ZMK* [Content analysis. Methodology and research methods of ZMK]. Kyiv: Instytut systemnykh doslidzhen osvity.
- Kalishchuk, N.O., 2017. *Vebsait yak dokumentalno-informatsiina systema: funktsii, struktura, zmist* [Website as a documentary and information system: functions, structure, content]. [online] Available at: <<http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/17608/1/%D0%9C%D0%90%D0%93.%20%D0%9A%D0%90%D0%9B%D0%86%D0%A9%D0%A3%D0%9A.pdf>> [Accessed 03 September 2022].
- Kostenko, N. and Ivanov, V., 2003. *Dosvid kontent-analizu. Modeli ta praktyky* [Content analysis experience. Models and practices]. [online] Kyiv: Tsentrlilnoi presy. Available at: <<https://www.aup.com.ua/wp-content/uploads/2016/03/Dosvid-kontent-analizu.-Modeli-ta-praktiki.pdf>> [Accessed 03 September 2022].
- Matsera, S.M. and Marchuk, O.O., 2018. Upravlinnia kontentom u marketynhovyykh komunikatsiakh [Content management in marketing communications]. *Uzhhorod National University Herald. Series: International Economic Relations and World Economy*, [online] 19 (2), pp.91-94. Available at: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/19_2_2018ua/21.pdf> [Accessed 03 September 2022].
- Pasichnyk, N.R., 2014. *Matematychni modeli vidviduvanosti veb-saitiv ta metody yikh identyfikatsii* [Mathematical models of website traffic and methods of their identification]. Abstract of PhD Dissertation. Lviv Polytechnic National University.
- Shcho take Internet-resurs [What is an Internet resource], 2020. *Ukrainska TOP Hazeta "UAEU"*, [online] 19 October. Available at: <<https://uaeu.top/digital-online/shcho-take-internet-resurs.html>> [Accessed 03 September 2022].
- Shcho take yuzabiliti? Polipshennia yuzabiliti сайту [What is usability? Improving site usability], 2017. *Seo-evolution*. [online] Available at: <<https://seo-evolution.com.ua/blog/poiskovaya-optimizatsiya/chto-takoe-yuzabylyty-uluchshenye-yuzabylyty-sajta>> [Accessed 03 September 2022].
- Shevchenko, V.E., 2015. Osoblyvosti kontentu v suchasnomu zhurnalistykoznavstvi [Features of content in modern journalism]. *Dialog: media-studii*, [online] 21, pp.7-26. Available at: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/dialog_2015_21_4> [Accessed 03 September 2022].
- Vydy kontenta dlia сайту, sotsialnykh merezh [Types of content for the site, social networks], 2019. *KEBETA.AGENCY*, [online] 28 October. Available at: <https://kebeta.agency/article/vidi-kontenta_dlya_sajta_socialnih_setei> [Accessed 03 September 2022].

UDC 004.774:339.138:366.5***Yuliia Romanyshyn,***

*PhD in Pedagogy, Associate Professor,
Head of the Department of Documentation and Information Activity,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
yulromanyshyn@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7231-8040>*

Oksana Laba,

*PhD in History,
Associate Professor at the Department of Documentation and Information Activity,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
laba_oksana25@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-6628-7919>*

Olha Lesiuk,

*Master, Department of Documentation and Information Activity,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ivano-Frankivsk, Ukraine
olya_lesiuk@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-2600-6377>*

FORMATION OF PROFESSIONAL INTERNET RESOURCES' CONTENT IN THE MARKETING ENVIRONMENT OF ORGANIZATION

The purpose of the research is to analyze the approaches to forming the content of an organization's Internet resources to increase the effectiveness of online promotion and interaction with brand consumers.

Research methods. The authors employ general philosophical and general scientific methods of scientific cognition, such as analysis, synthesis, observation, information and content analysis, etc.

Scientific novelty. Approaches to the formation of Internet resource content are determined, and an example of the use of online services for content analysis and SEO audit of an Internet resource is given.

Conclusions. Developing quality content is crucial for business growth. The content should be original, informative, and optimized for search engines. It should also align with current industry trends and preferences. Content analysis, through an analytical approach, is becoming increasingly important and relevant, as it enables businesses to effectively utilize their content. Nowadays this method can be applied to all forms of Internet resources' content.

The importance of Internet resources' content in the marketing activities of an organization is constantly growing. The core aspects of quality content are its uniqueness, value, and usefulness to the consumer. The model of combining different types of content based on the principle of thirds is believed to be optimal. The prospect of the study is to use the described

example of analyzing an Internet resource as part of the methodology of content analysis and SEO audit for any Internet resource.

Keywords: Internet resource; content; SEO audit; content analysis; website.

24.02.2023

УДК 004.77:640.43]:111.1

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283993

Ольга Ткаченко,

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій,
Київ, Україна
oitkachen@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>

Олександр Грибок,

магістрант кафедри інформаційних технологій,
Державний університет інфраструктури та технологій,
Київ, Україна
sasha_prog@ukr.net
<https://orcid.org/0009-0000-6355-0294>

РОЗРОБКА ВЕБОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ: ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

Метою статті є дослідження, аналіз можливостей та обґрунтування створення веб-орієнтованої системи закладу харчування (піцерії) на основі використання онтологічного підходу, а також розробка відповідного програмного забезпечення. Досягнення мети проведеного дослідження передбачає виконання таких завдань, як формування багаторівневої онтологічної моделі предметної галузі (заклад харчування – піцерія) та розробка на її основі відповідної веб-орієнтованої системи.

Методами дослідження є основні методологічні підходи та технологічні засоби для розробки веб-орієнтованих систем на основі використання відповідної багаторівневої онтологічної моделі. Такими методами, зокрема, є: системний і порівняльний аналізи (для виявлення особливостей веб-орієнтованих систем закладів харчування), метод експертних оцінок (під час визначення об'єктів предметної галузі та відношень між ними).

Науковою новизною є дослідження та аналіз сучасних технологій розробки веб-орієнтованих систем і багаторівневого онтологічного моделювання різноманітних предметних галузей, зокрема закладів харчування (наприклад, піцерії), результати якого можна застосовувати під час розробки власного програмного продукту – веб-орієнтованої системи закладу харчування.

Висновки. У роботі досліджено відомі погляди на сучасний підхід до розробки веб-орієнтованих систем на основі використання онтологічного підходу. Запропоновану онтологічну модель закладу харчування (піцерії) описано як формальну специфікацію знань про обрану предметну галузь, її об'єкти та відношення між ними (для чіткого та повного представлення предметної галузі), що відіграє суттєву роль на різних етапах створення і модифікації веб-орієнтованої системи. Запропонований онтологічний підхід, який передбачає розробку відповідної багаторівневої онтологічної моделі, використано під час розробки веб-орієнтованої системи закладу харчування (піцерії).

Використання онтологічної моделі під час розробки веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії) сприяє зменшенню ризику виникнення помилок щодо структури системи, компонентного й елементного складу системи та її інформаційної бази; більш точному сприйняттю предметної галузі (закладів харчування, які спеціалізуються на різних кухнях народів світу (наприклад, українській, японській, американській), але надають перевагу італійській); використанню під час модельного представлення предметної галузі не тільки формалізованих засобів (формальних граматик, дескрипторних логік тощо), а й природних мов; здійсненню більш точних запитів до інформаційної бази системи (бази даних і відповідної бази знань).

Ключові слова: онтологія; онтологічна модель; інформаційна система; веборієнтована система; онтограф; редактор онтологій Protégé.

Вступ. Вимоги сучасного інформаційного суспільства обумовлюють підвищення складності інформаційних систем, які підтримують різні предметні галузі (домени) (Козак, 2010; Рогушина, 2017), та постійне поповнення й оновлення даних.

Підвищення складності інформаційних систем (у тому числі й веборієнтованих):

- висуває нові вимоги до процесів їх розробки, зокрема моделювання та конструювання;

- потребує швидкої безпомилкової адаптації та внесення змін у програмний продукт без втрати даних.

Сучасні інформаційні системи мають, зокрема:

- обробляти та генерувати великі обсяги даних різних форматів представлення, рівнів структуризації та з різних предметних галузей;

- використовувати сучасні інформаційні (інформаційні з елементами інтелектуалізації) технології (наприклад, хмарні);

- ґрунтуватися на модельному представленні об'єктів і процесів обраної предметної галузі чи декількох предметних галузей.

Серед моделей, які використовуються під час розробки програмних продуктів у різних предметних галузях, слід виділити, зокрема, такі моделі, як семантичні (Котов, 2012), ієрархічні (Базилевич та Франко, 2021), графові (Парасюк та Ершов, 2008) й онтологічні (Бабенко та Полянничко, 2004). Розробка інформаційних систем (веборієнтованих систем) на основі тих чи тих моделей є наразі актуальною проблемою, яка потребує свого ефективного вирішення.

У роботі розглянуто вирішення проблеми створення веборієнтованої системи на основі використання онтологічного підходу до опису об'єктів і процесів відповідної предметної галузі, у ролі якої виступає домен закладу харчування (піцерії). Відповідна онтологічна модель містить усі необхідні об'єкти та їх відношення між собою (для чіткого й повного представлення предметної галузі) та відіграє суттєву роль на етапах створення і модифікації веборієнтованої системи. Багато авторів розглядали проблеми розробки вебресурсів з використанням онтологічного підходу (Рогушина, 2018; Бойко, 2014; Піднебесна, 2020; Буров та Пасічник, 2015).

Сучасний користувач не хоче витратити багато часу на виконання таких дій, як вибір замовлення та доставка їжі (зокрема, вибір піци, її замовлення). Тому роз-

робка відповідних програмних продуктів має виконуватися згідно зі всіма вимогами до сучасних інформаційних систем, у тому числі й веборієнтованих, здатних максимально ефективно обробляти запити та дані користувачів.

Для збереження своїх клієнтів і залучення нових доцільно, щоб заклад харчування (піцерія) використовував сучасну веборієнтовану систему, яка б відповідала всім вимогам як користувача (клієнта), так і самого закладу харчування.

Веборієнтована система закладу харчування (піцерії) має надавати користувачам можливість:

- ознайомлюватися з меню (з описом страв, їхнім складом, калорійністю тощо);
- швидко здійснювати замовлення страв з меню закладу;
- сплачувати своє замовлення, визначитися зі способом доставки замовлення;
- оцінювати заклад, страви, обслуговування тощо.

Така веборієнтована система може сприяти залученню нових клієнтів, сприяючи подальшому розвитку закладу харчування (піцерії), збільшуючи в такий спосіб його прибутки. Тому актуальність проблем розробки веборієнтованих систем закладів харчування не викликає сумнівів. І постає проблема підвищення ефективності розробки таких систем, коли підґрунтям цієї розробки стають нові технології, концепції та підходи.

Використання онтологічного підходу сприяє модельному представленню предметної галузі, завдяки якому в систему можуть бути привнесені елементи інтелектуалізації.

Мета роботи полягає в дослідженні й аналізі можливостей розробки веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії) на основі використання онтологічного підходу. Завдання проведеного дослідження: формування багаторівневої онтологічної моделі предметної галузі (заклад харчування – піцерія), розробка на її основі відповідної веборієнтованої системи.

Результати дослідження. Робота закладу харчування, а саме піцерії, передбачає:

- з боку закладу:
 - закупівлю продуктів;
 - перевірку якості продуктів;
 - вибір страв та їх приготування;
 - обслуговування клієнтів;
 - перевірку якості обслуговування;
 - формування замовлень клієнтів;
 - отримання плати за замовлення;
 - видачу готових замовлень клієнтові (або кур'єрові);
- з боку клієнтів:
 - ◇ отримання інформації про меню закладу, зокрема:
 - яка кухня (італійська, українська, європейська, японська чи інша);
 - калорійність (дієтична, вегетаріанська страва і т. п.);
 - компоненти страви;
 - вартість страви;

- ◇ отримання інформації про програми лояльності закладу, зокрема:
 - знижки до дня народження;
 - знижки, що залежать від суми замовлення;
 - знижки, що залежать від обсягів замовлення;
 - акційні страви;
 - вибір страв для свого замовлення;
 - отримання інформації про способи сплати замовлення;
 - отримання інформації про способи доставки замовлення;
 - здійснення сплати за замовлення;
 - оцінювання закладу в цілому або окремих його компонентів;
 - очікування замовлення.

Отже, можна стверджувати, що в разі роботи піцерії має здійснюватися обробка великого обсягу інформації, яку необхідно ще й постійно оновлювати. Аналізуючи процеси роботи піцерії, можна зробити висновок, що для їх модельного представлення оптимальним буде використання онтологічного підходу і відповідно онтологічної моделі. Така модель може стати основою для ефективного проектування відповідної веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії).

На відмінну від інших підходів (Бойко, 2012), онтологічний підхід до проектування веборієнтованої системи формалізовано описує строгу структуризацію процесів, що відбуваються в закладі харчування, забезпечуючи формування модельно-керованої архітектури веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії).

Онтологію предметної галузі визначимо як (Овдій та Проскудіна, 2004; Мейтус, 2009):

- множини об'єктів та їхніх властивостей, ознак, атрибутів;
- множини відношень між об'єктами та правилами їх застосування;
- інтерпретацію кожного об'єкта та відношення.

Опис (специфікація) об'єктів (концептів) предметної галузі може здійснюватися в різний спосіб. Наприклад, як множина цих об'єктів (за умови скінченності кількості цих об'єктів) або як результат використання породжувальної граматики, правил висновку тощо. Зазвичай онтологія представляє не всі елементи предметної галузі. Вона є динамічною моделлю, що може модифікуватися (зокрема, розширюватися, збільшуватися, включаючи нові об'єкти та їх відношення).

Опис (специфікація) відношень охоплює функції та предикати, безпосередньо пов'язані з множиною об'єктів предметної галузі. Опису підлягають:

- відношення, що формують представлення одних об'єктів (понять) через інші;
- правила, що визначають можливості дедуктивного або індуктивного висновків дескрипторної логіки, яка використовується для визначення (опису, завдання) онтології.

Відношення використовуються надалі для опису семантики об'єктів предметної галузі.

Інтерпретація об'єктів чи відношень передбачає відображення описів (специфікацій) об'єктів і відношень предметної галузі, установлюючи відповідність між елементами онтології (об'єктами, відношеннями) і представленням (поданням) предметної галузі. Залежно від концепції побудови інформаційної (веборієтова-

ної) системи, ця відповідність може бути відображена засобами формальної чи природної мови.

В онтологічній моделі закладу харчування (піцерії) відображаються класи й екземпляри класів об'єктів предметної галузі, їх властивості, відношення та обмеження використання. Властивості, як і класи, можуть бути відображені відповідною ієрархією.

Формально онтологічна модель O предметної галузі може бути представлена таким чином:

$$O \langle X, R, F, T \rangle,$$

де X – множина об'єктів (понять, термінів, концептів) предметної галузі (у нашому разі це заклади харчування, які спеціалізуються на різних кухнях народів світу, але надають перевагу італійській); R – множина відношень між об'єктами предметної галузі; F – множина функцій інтерпретації об'єктів і відношень предметної галузі.

Вибір саме онтологічної моделі обумовлюється, зокрема, тим, що така модель:

- надає достатньо високий рівень виразності структуризації предметної галузі (її об'єктів, що відображаються відповідними даними та знаннями), що забезпечує прозорість процесів розв'язання завдань проектування веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії);

- легко відображається за допомогою редактора онтологій Protégé мовою OWL DL (Патракеєв та Денисюк, 2019; Protégé, n.d.; Guinness and Van Harmelen eds., 2004);

- сприяє достатньо простій інтеграції веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії) з багатьма різними інтелектуальними застосунками та сервісами, які підтримують семантичну обробку інформації.

Онтологічний підхід до створення веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії) є основою методології розробки програмного забезпечення цієї системи, забезпечуючи, зокрема:

- надання користувачеві (клієнту закладу харчування) можливості:
 - здійснювати онлайн-замовлення, отримуючи достатньо повну інформацію про ті чи ті страви з меню закладу;
 - брати участь у формуванні своєї індивідуальної страви, додаючи або видаляючи ті чи ті інгредієнти;
 - оцінювати страви, які є в меню закладу;
 - оцінювати обслуговування, яке відбувається як в онлайн-режимі, так і під час відвідування закладу;
 - оцінювати сам заклад, надаючи йому, зокрема, рейтингову оцінку;
 - брати участь у формулюванні побажань щодо різних складників функціонування закладу (наприклад, додавання нових страв, додавання страв інших кухонь, оновлення чи зміни рецептури наявної страви, обслуговування, дизайну, музичного супроводження, місця розташування закладу тощо);
- надання закладу харчування (піцерії) можливості, зокрема:
 - оперативно реагувати на зміни ринку продуктів (наприклад, коли виникають проблеми з постачанням продуктів, їх якістю, ціною тощо);

- оперативно модифікувати меню згідно з побажаннями та вимогами користувачів (клієнтів закладу);
- визначати сумісності та несумісності використання інгредієнтів у процесі приготування тієї чи тієї страви;
- отримувати нових постачальників продуктів (через одержання інформації з веборієнтованої системи закладу щодо орієнтації закладу, продуктів харчування, які використовуються під час приготування страв, тощо);
- отримувати нових клієнтів (через одержання достатньо великого обсягу інформації з веборієнтованої системи закладу);
- оперативно реагувати на зауваження та рекомендації щодо обслуговування, засобів оплати, меню, місця розташування тощо.

Онтологічний підхід до створення бази знань про піцерію передбачає розробку спеціальної онтології – формальної моделі знань про піцерію та складові компоненти (елементи) її функціонування.

Розроблена онтологічна модель предметної галузі (піцерії) для організації замовлення з боку клієнта охоплює такі основні класи, як:

1. Ресторани.
2. Види кухонь.
3. Рейтинг.
4. Дієта.

Відображення онтографа онтологічної підмоделі *замовлення*, яке здійснене за допомогою використання редактора онтологій Protégé (Патракеєв та Денисюк, 2019, Protégé, n.d.), наведено на рис. 1.

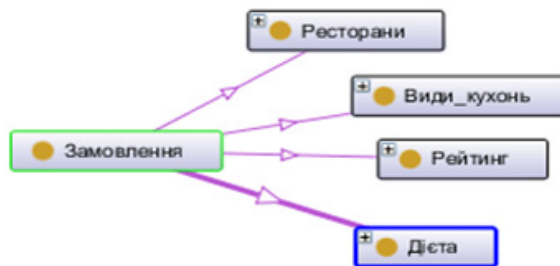


Рис. 1. Основні класи онтологічної моделі замовлення

Клас *ресторани* містить інформацію про ресторани різних кухонь, страви яких користувач може додати у своє замовлення.

Клас *види кухонь* містить 4 підкласи кухонь різних країн, зокрема таких, як українська, італійська, американська, японська (рис. 2).

Клас *рейтинг* містить інформацію рейтингу ресторану.

Клас *дієта* містить два підкласи:

- калорійність (містить опис кількості жирів, білків, вуглеводів у кожній страві меню);
- рекомендації (містить рекомендації щодо споживання страв меню).

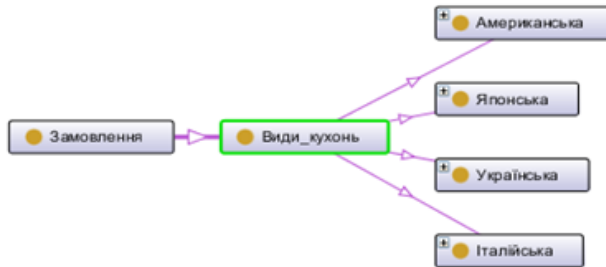


Рис. 2. Основні підкласи класу *види кухонь*

Українська кухня є багатою і різноманітною, відображає традиції та звичаї українського народу, має свої унікальні особливості, що обумовлено, зокрема, впливом харчових уподобань різних регіонів та історичних періодів.

Традиційними стравами української кухні є борщ і вареники. Ці страви мають різні варіанти приготування та споживання залежно від регіону країни. Для тих, хто любить м'ясні страви, українська кухня надає величезний вибір, включаючи, зокрема, різного виду ковбаси (варені, копчені, смажені, з різних інгредієнтів тощо), крученики, котлети.

Онтологічна підмодель *українська* (для опису української кухні) використовує такі категорії страв:

1. Гарніри.
2. Гриль-меню.
3. Перші страви.
4. Салати.
5. Напої.

Онтограф онтологічної підмоделі *українська* (для опису української кухні), що побудований у редакторі онтологій Protégé, представлено на рис. 3.

Онтологічна підмодель *італійська* (для опису італійської кухні) – складна система понять і відношень, яка дає змогу достатньо повно описати сутність і характеристики цієї кухні. Ця підмодель містить у собі різноманітні категорії, що відображають важливі аспекти італійської кулінарії.

Клас *італійська* містить підклас *піци*, у якому більш детально описано традиційну й дуже популярну у світі італійську страву (рис. 4).

Онтологічна підмодель *піци* – система понять і відношень, яка сприяє розумінню сутності та характеристик цієї класичної італійської страви. Вона охоплює, зокрема, такі категорії, як *інгредієнти*, *тісто_для_піци*, *розмір_піци*, *бортик* (для опису типу бортика піци), традиції приготування та регіональні особливості (рис. 5).

Тісто_для_піци – категорія, що відображає варіації тіста для піци, наприклад, найбільш популярними є пухке й тонке тісто.

Бортик – категорія, що відображає варіації бортика для піци; найпопулярнішими є звичайний, філадельфія та бортик хот-дог.

Розмір_піци – категорія, що відображає варіації розміру піци.

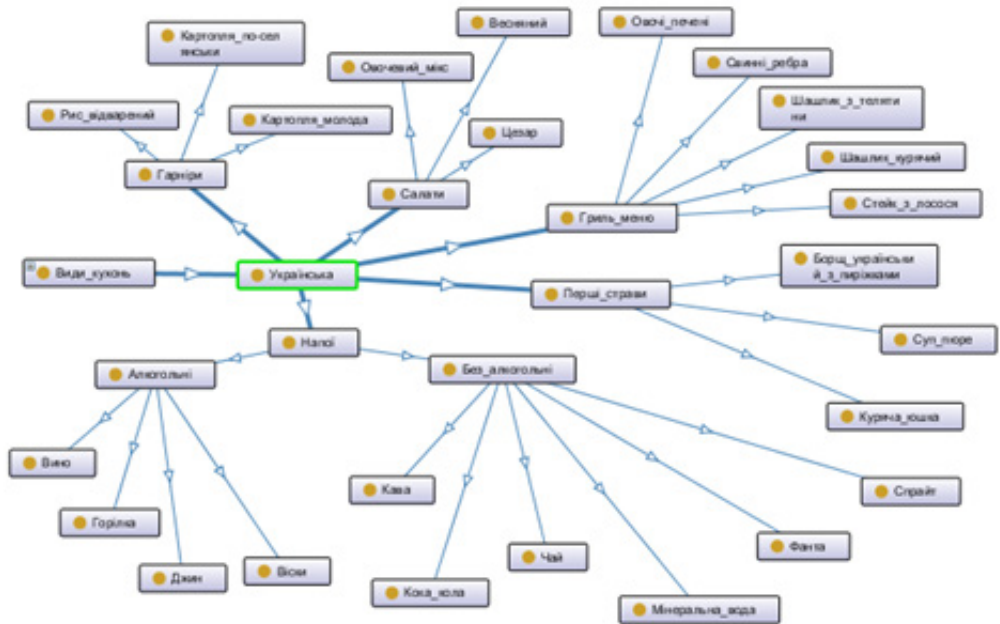


Рис. 3. Онтологічна підмодель українська



Рис. 4. Підкласи класу італійська



Рис. 5. Онтограф онтологічної підмоделі *піци*

Інгредієнти – невід’ємний складник будь-якої піци. Найбільш популярними інгредієнтами є овочі, м’ясо, сир, соус. Онтограф підмоделі *інгредієнти*, зображений на рис. 6, описує, зокрема, такі об’єкти, як:

- тісто – складник піци, що є основою для створення її коржа; може мати різні види (тонке, товсте, пухке тощо) та різні складники (борошно, воду, дріжджі, сіль тощо);
- соус – складник піци, що наноситься на корж перед додаванням інших компонентів; соус може бути різних видів (томатний, білий, песто тощо);
- сир – складник піци, яка є однією з її основних компонентів. Сир може бути різних видів (моцарела, пармезан, чедер, гауда тощо).

У підмоделі *піци* визначені відношення між складниками (інгредієнтами). Наприклад, тісто може мати варіанти (тонке, середнє та товсте), а розмір піци може впливати на кількість складників, які використовуються. Крім того, можуть бути визначені відношення між типами піц, які можуть мати спільні складники (наприклад, м’ясо, овочі). Кожен складник має свій смак і впливає на характеристики піци в цілому.

У підмоделі *піци* визначаються правила й обмеження для складання піци. Наприклад, певні компоненти не можна використовувати разом, або певні типи піци не можуть мати деякі складники.

Загальний вигляд онтологічної підмоделі *італійська* (для опису італійської кухні) зображено на рис. 7.

Деякі аспекти функціонування веборієнтованої системи закладу харчування, розробленої за допомогою онтологічного підходу, зображені на рис. 8 (головне вікно), рис. 9 (вікно вибору ресторану), рис. 10 (вікно надання інформації про піци в закладі «Піца Day»).

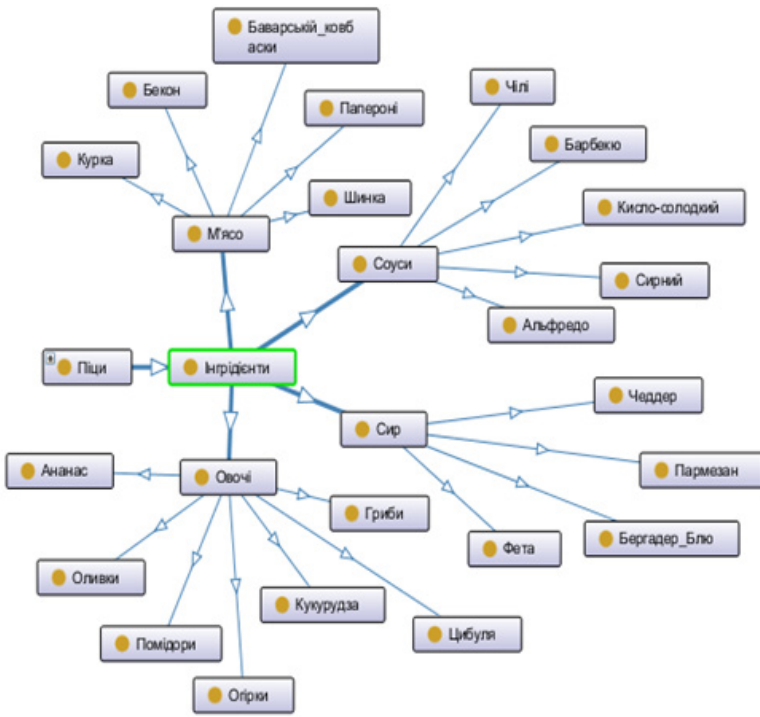


Рис. 6. Онтологічна підмодель інгредієнти

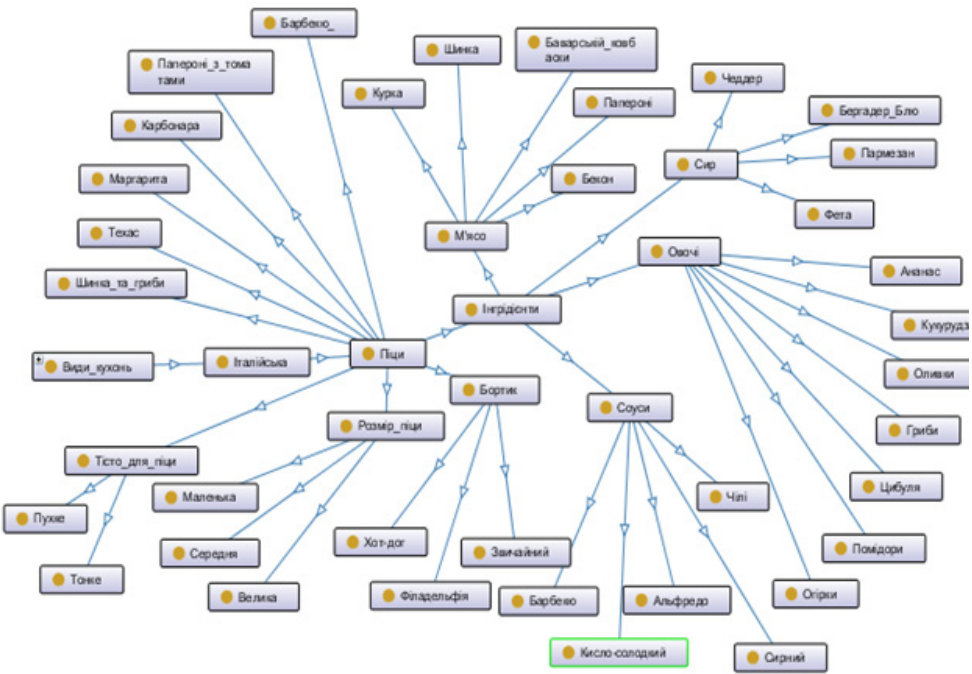


Рис. 7. Онтограф підмоделі італійська

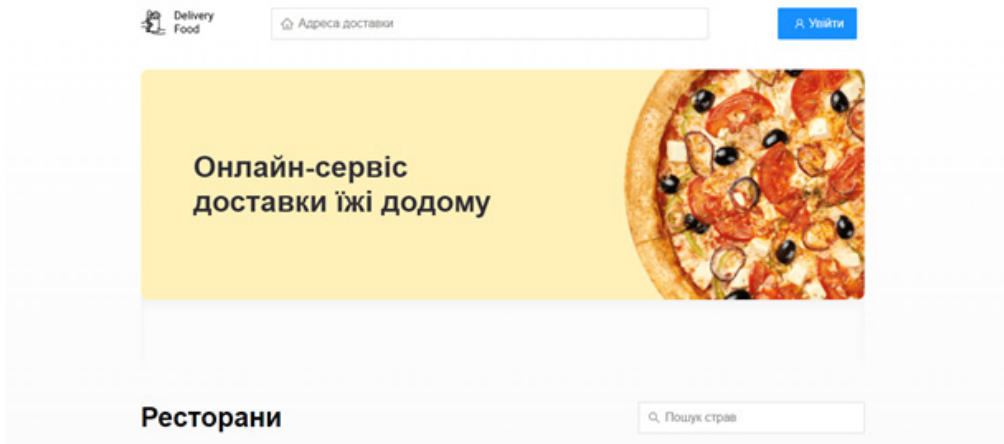


Рис. 8. Головне вікно веборієнтованої системи закладу харчування

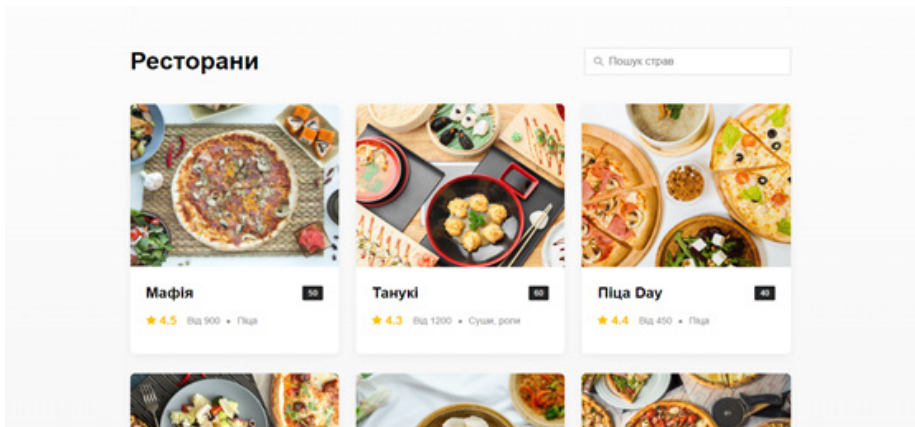


Рис. 9. Вікно вибору ресторанів у веборієнтованій системі закладу харчування

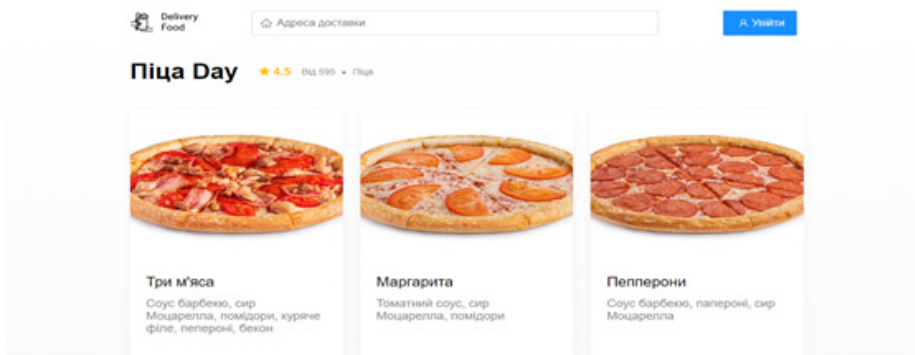


Рис. 10. Вікно надання інформації про види піц у закладі «Піца Дай»

Висновки. Онтологічну модель закладу харчування (піцерії) описано як формальну специфікацію знань про обрану предметну галузь, її об'єкти та відношення між ними. Цю модель використано під час розробки веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії).

Використання онтологічної моделі під час розробки веборієнтованої системи закладу харчування (піцерії) сприяє:

- зменшенню ризику виникнення помилок щодо структури системи, компонентного й елементного складу системи та її інформаційної бази;
- більш точному сприйняттю предметної галузі (закладів харчування, які спеціалізуються на різних кухнях народів світу, але надають перевагу італійській);
- використанню під час модельного представлення предметної галузі не тільки формалізованих засобів (мов, граматик, дескрипторних логік тощо), а й природних мов;
- здійсненню більш точних запитів до інформаційної бази системи (бази даних і відповідної бази знань).

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Бабенко, Л.П. та Поляничко, С.Л., 2004. Онтологічні моделі опису готових ресурсів у розробці програм. *Проблеми програмування*, [online] 2-3, с.173-179. Доступно: <<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/2281/24%20-%20Babenko.pdf?sequence=1>> [Дата звернення 27 березня 2023].

Базилевич, Р.П. та Франко, А.В., 2021. Ієрархічна модель систем автоматизованого генерування модульних тестів. *Науковий вісник НЛТУ України*, [online] 31 (5), с.96-101. Доступно: <https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2021/31_5/17.pdf> [Дата звернення 24 березня 2023].

Бойко, Н.І., 2012. Моделювання Web-орієнтованих систем та напрямки розвитку Web-ресурсів. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: Інформаційні системи та мережі*, [online] 743, с.16-25. Доступно: <http://science.lp.edu.ua/sites/default/files/Papers/02_136.pdf> [Дата звернення 22 березня 2023].

Бойко, Н.І., 2014. Методи та інструменти моделювання інформаційних процесів. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформаційні системи та мережі*, [online] 805, с.361-367. Доступно: <http://science.lp.edu.ua/sites/default/files/Papers/40_81.pdf> [Дата звернення 27 березня 2023].

Козак, І.А., 2010. Інфраструктура онтологічного моделювання інформаційних систем віртуальних організацій. В: *Структурні зміни в економіці та освіті під впливом інформаційно-комунікаційних технологій*, Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. Полтава, Україна, 3-14 червня 2010. [online] Полтава, с.46-49. Доступно: <<https://core.ac.uk/download/pdf/300239563.pdf>> [Дата звернення 25 березня 2023].

Котов, І.А., 2012. Семантичні мережі як компонент уніфікованої моделі подання знань в інтелектуальних системах. *Технологічний аудит та резерви виробництва*, [online] 5(2) (7), с.21-22. Доступно: <<https://core.ac.uk/download/pdf/288833104.pdf>> [Дата звернення 26 березня 2023].

- Мейтус, В.Ю., 2009. Інтелектуальні системи, онтології та онтологічні простори. *Наукові записки НАУКМА. Комп'ютерні науки*, [online] 99, с.4-14. Доступно: <<https://core.ac.uk/download/pdf/149242313.pdf>> [Дата звернення 26 березня 2023].
- Овдій, О.М. та Проскурдіна, Г.Ю., 2004. Онтології у контексті інтеграції інформації: представлення, методи та інструменти побудови. *Проблеми програмування*, [online] 2-3, с.353-365. Доступно: <<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1683/48%20-%20Ovdiy.pdf>> [Дата звернення 22 березня 2023].
- Парасюк, І.М. та Єршов, С.В., 2008. Моделе-орієнтовані методи побудови та оцінювання програмних архітектур на основі нечітких графів. *Проблеми програмування*, [online] 2-3, с.181-190. Доступно: <<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1451/24%20-%20parasuk.df?sequence=1>> [Дата звернення 27 березня 2023].
- Патракеєв, І. та Денисюк, Б., 2019. Моделювання баз знань в редакторі онтологій PROTÉGÉ. *Містобудування та територіальне планування*, [online] 71, с.271-282. Доступно: <<http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/220746>> [Дата звернення 26 березня 2023].
- Піднебесна, Г.А., 2020. Конструювання комплексу інструментальних засобів індуктивного моделювання з використанням онтологій. *Control Systems and Computers*, [online] 6, с.46-54. Доступно: <<http://usim.org.ua/arch/2020/6/7.pdf>> [Дата звернення 26 березня 2023].
- Рогущина, Ю.В., 2017. Використання онтологічних знань інтелектуальними агентами. *Проблеми програмування*, [online] 2, с.82-95. Доступно: <<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/144478/07-Rogushina.pdf?sequence=1>> [Дата звернення 24 березня 2023].
- Рогущина, Ю.В., 2018. Теоретичні засади застосування онтологій для семантизації ресурсів Web. *Проблеми програмування*, [online] 2-3, с.197-203. Доступно: <<http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/144600>> [Дата звернення 10 березня].
- McGuinness, D. and Van Harmelen, F. eds., 2004. OWL Web Ontology Language: Overview. *W3C Recommendation*, [online] 10 February. Available at: <<http://www.w3.org>> [Accessed 10 March 2023].
- Protégé, n.d. [online] Available at: <<http://protrgrwiki.stanford.edu/index.php/ProtégéUserDocs>> [Accessed 10 March 2023].

REFERENCES

- Babenko, L.P. and Polianychko, S.L., 2004. Ontologichni modeli opysu hotovykh resursiv u roboztsi prohram [Ontological models of description of ready-made resources in program development]. *Problems in Programming*, [online] 2-3, pp.173-179. Available at: <<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/2281/24%20-%20Babenko.pdf?sequence=1>> [Accessed 27 March 2023].
- Bazylevych, R.P. and Franko, A.V., 2021. Iierarkhichna model system avtomatyzovanoho heneruvannia modulnykh testiv [Hierarchical model of systems for automated generation of unit tests]. *Scientific bulletin of UNFU*, [online] 31 (5), pp.96-101. Available at: <https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2021/31_5/17.pdf> [Accessed 24 March 2023].
- Boiko, N.I., 2012. Modeliuvannia Web-oriietovanykh system ta napriamky rozvytku Web-resursiv [Modeling of Web-oriented systems and directions of development of Web-resources]. *Journal of Lviv Polytechnic National University. Information systems and networks*, [online] 743, pp.16-25. Available at: <http://science.lp.edu.ua/sites/default/files/Papers/02_136.pdf> [Accessed 22 March 2023].

- Boiko, N.I., 2014. Metody ta instrumenty modeliuвання informatsiinykh protsesiv [Methods and tools for modeling information processes]. *Journal of Lviv Polytechnic National University. Information systems and networks*, [online] 805, pp.361-367. Available at: <http://science.lp.edu.ua/sites/default/files/Papers/40_81.pdf> [Accessed 27 March 2023].
- Kotov, I.A., 2012. Semantychni merezhi yak komponent unifikovanoi modeli podання znan v intelektualnykh systemakh [Semantic networks as a component of a unified model of knowledge representation in intelligent systems]. *Technology audit and production reserves*, [online] 5(2) (7), pp.21-22. Available at: <<https://core.ac.uk/download/pdf/288833104.pdf>> [Accessed 26 March 2023].
- Kozak, I.A., 2010. Infrastruktura ontolohichnoho modeliuвання informatsiinykh system virtualnykh orhanizatsii [Infrastructure of ontological modeling of information systems of virtual organizations]. In: *Strukturni zminy v ekonomitsi ta osviti pid vplyvom informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii* [Structural changes in the economy and education under the influence of information and communication technologies], Materials of the international scientific and practical Internet conference. Poltava, Ukraine, 3-14 June 2010. [online] Poltava, pp.46-49. Available at: <<https://core.ac.uk/download/pdf/300239563.pdf>> [Accessed 25 March 2023].
- McGuinness, D. and Van Harmelen, F. eds., 2004. OWL Web Ontology Language: Overview. *W3C Recommendation*, [online] 10 February. Available at: <<http://www.w3.org>> [Accessed 10 March 2023].
- Meitus, V.Iu., 2009. Intelektualni systemy, ontolohii ta ontolohichni prostory [Intellectual systems, ontologies and ontological spaces]. *NaUKMA Research Papers. Computer Science*, [online] 99, pp.4-14. Available at: <<https://core.ac.uk/download/pdf/149242313.pdf>> [Accessed 26 March 2023].
- Ovdii, O.M. and Proskudina, H.Iu., 2004. Ontolohii u konteksti intehratsii informatsii: predstavleniia, metody ta instrumenty pobudovy [Ontologies in the context of information integration: representations, methods and tools of construction]. *Problems in Programming*, [online] 2-3, pp.353-365 Available at: <<http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1683/48%20-%20Ovdiy.pdf>> [Accessed 22 March 2023].
- Parasiuk, I.M. and Yershov, S.V., 2008. Modele-oriientovani metody pobudovy ta otsiniuvannya prohramnykh arkhitektur na osnovi nechitkykh hrafov [Model-oriented methods of building and evaluating software architectures based on fuzzy graphs]. *Problemy prohramuvannya*, [online] 2-3, pp. 181-190. Available at: <<http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1451/24%20-%20parasuk.df?sequence=1>> [Accessed 27 March 2023].
- Patrakeiev, I. and Denysiuk, B., 2019. Modeliuвання baz znan v redaktori ontolohii PROTÉGÉ [Modeling knowledge bases in the PROTÉGÉ ontology editor]. *Urban development and spatial planning*, [online] 71, pp.271-282. Available at: <<http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/220746>> [Accessed 26 March 2023].
- Pidnebesna, H.A., 2020. Konstruiuvannya kompleksu instrumentalnykh zasobiv induktyvnoho modeliuвання z vykorystanniam ontolohii [Construction of a set of inductive modeling tools using ontologies]. *Control Systems and Computers*, [online] 6, pp.46-54. Available at: <<http://usim.org.ua/arch/2020/6/7.pdf>> [Accessed 26 March 2023].
- Protégé, n.d. [online] Available at: <<http://protrgrwiki.stanfod.edu/index.php/ProtégéUserDocs>> [Accessed 10 March 2023].
- Rohushyna, Yu.V., 2017. Vykorystannia ontolohichnykh znan intelektualnyimi ahentamy [Use of ontological knowledge by intelligent agents]. *Problems in Programming*, [online] 2, pp.82-95. Available at: <<http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/144478/07-Rogushyna.pdf?sequence=1>> [Accessed 24 March 2023].

Rohushyna, Yu.V., 2018. Teoretychni zasady zastosuvannya ontolohii dlia semantyzatsii resursiv Web [Theoretical foundations of the application of ontologies for the semanticization of Web resources]. *Problemy prohramuvannia*, [online] 2-3, pp.197-203. Available at: <<http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/144600>> [Accessed 10 March].

UDC 004.77:640.43]:111.1

Olha Tkachenko,

PhD in Physics and Mathematics,

Associate Professor at the Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technology,

Kyiv, Ukraine

oitkachen@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>

Oleksandr Hrybok,

Master's Student at the Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technology,

Kyiv, Ukraine

sasha_prog@ukr.net

<https://orcid.org/0009-0000-6355-0294>

DEVELOPMENT OF WEB-ORIENTED SYSTEMS: ONTOLOGICAL APPROACH

The purpose of the article is to study, analyze the possibilities and substantiate the creation of a web-oriented system of a catering establishment (pizzeria) based on the ontological approach, as well as to develop the corresponding software. Achieving the aim of the study involves the following tasks: forming a multi-level ontological model of the subject area (catering establishment – pizzeria) and developing an appropriate web-oriented system on its basis.

The research methods are the main methodological approaches and technological tools for web-based systems development based on the use of an appropriate multi-level ontological model. Such methods include, in particular, systemic and comparative analyses (to identify the features of web-oriented systems of catering establishments) and the expert evaluation method (in determining the objects of the subject area and the relations between them).

The scientific novelty is the study and analysis of modern technologies for the development of web-oriented systems and multi-level ontological modelling of various subject areas, including catering establishments (e.g., pizzerias), the results of which can be used in the development of their software product – a web-oriented system of a catering establishment.

Conclusions. The paper investigates the known views on the modern approach to the development of web-oriented systems based on the implementation of the ontological approach. The proposed ontological model of a catering establishment (pizzeria) is described as a formal specification of knowledge about the selected subject area, its objects and the relationship between them (for a clear and complete representation of the subject area), which plays a significant role at different stages of creating and modifying a web-oriented system. The proposed ontological approach, which involves the development of an appropriate multi-

level ontological model, has been used in the design of a web-based system for a restaurant (pizzeria).

The use of an ontological model in the development of a web-based system of a catering establishment (pizzeria) helps to reduce the risk of errors in the structure of the system, the component and elemental composition of the system and its information base; more accurate perception of the subject area (catering establishments specializing in different cuisines of the peoples of the world (for example, Ukrainian, Japanese, American, but preferring Italian); use in the model representation of the subject area not only formalized means (formal grammar, descriptive logic, etc.) but also natural languages; making more precise queries to the system's information base (database and the corresponding knowledge base).

Keywords: ontology; ontological model; information system; web-oriented system; ontographer; Protégé ontology editor.

04.04.2023

РЕЦЕНЗІЇ. ВІДГУКИ. ОГЛЯДИ
REVIEWS. COMMENTS. INSPECTIONS

УДК 004:[02:069:930.25]

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283995

Тетяна Ярошенко,

кандидат історичних наук,

доцент Навчально-наукового інституту,

Київський національний університет культури і мистецтв;

керівник Центру наукометрії та цифрової підтримки досліджень,

Національний університет «Києво-Могилянська академія»,

Київ, Україна

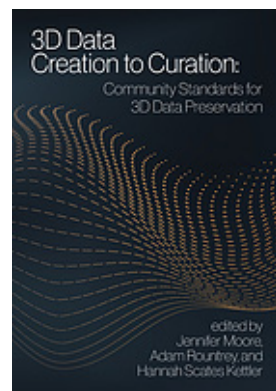
yaroshenko@ukma.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-2985-2333>

**3D-ДАНИ В БІБЛІОТЕКАХ, МУЗЕЯХ, АРХІВАХ:
ДО ПИТАННЯ ЦИФРОВОГО КУРАТОРСТВА**

Рецензія на книгу: Moore, J., Rountrey, A. and Kettler, H.S. eds., 2022. *3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation*. Chicago: Association of College and Research Libraries.

Фізичний світ і все, що в ньому спостерігаємо, тривимірні. Справді, ми живемо в тривимірному об'ємному просторі, сприймаючи довжину, ширину й висоту кожного об'єкта. Сучасні технології сприяли бурхливому розвитку 3D-даних (від 3 Dimensions (англ.) – 3 виміри) – цифрового створення моделей у тривимірних просторових значеннях. Тривимірна комп'ютерна графіка та доповнена реальність, 3D-фільми та 3D-телебачення, 3D-моделі, 3D-мапи, 3D- дисплеї тощо – усе це реалії сучасного життя. Неможливо вже уявити креативну індустрію (архітектуру, фотографію, кіно, телебачення, музику, комп'ютерні ігри тощо) без моделювання та візуалізації 3D-об'єктів. Ми бачимо такі об'єкти в музеях і галереях, на виставках та різноманітних культурно-мистецьких заходах. 3D-моделі – уже звичні складники реклами й інтернет-застосунків. Усе частіше 3D-дані з'являються і в інших галузях – промисловості, медицині, науці, освіті.



Як систематизувати, гарантувати довготривале зберігання та збереження таких 3D-даних, створених, зокрема, у процесі освіти чи як результат академічних досліджень? У проєктах збереження культурної спадщини? Як створити якісні метадані? Як побудувати цифрову інфраструктуру для їх зберігання та повторного використання? Що робити бібліотекам, музеям, архівам, які мають це забезпечити? Адже все більше й більше тривимірних об'єктів потрапляють у бібліотечні чи музейні колекції, становлячи цінну їх частину. 3D-дані мають унікальні вимоги до метаданих, яких або немає в наявних стандартах, або охоплення недостатнє (лише частково представлено в Dublin Core, Darwin Core чи MOD). Як бути з інтелектуальною власністю на такі дані? Вони сумісні з принципами FAIR (можливість пошуку, доступність, сумісність, повторне використання)? Як і де краще зберігати 3D-дані? Що означає цифрове кураторство (data curation) таким типом даних для бібліотек? Яку підтримку й управління на всіх етапах життєвого циклу даних (від їх створення, відбору, збереження, зберігання, забезпечення довготривалого та надійного доступу, використання та повторного використання) можуть і мають забезпечити, зокрема, бібліотеки?

На ці й інші запитання спробували відповісти наші колеги зі США: у 2022 р. Асоціація університетських та дослідницьких бібліотек США (The Association of College and Research Libraries (ACRL)) презентувала видання «3D data creation to curation : community standards for 3d data preservation» («3D-дані: від створення до кураторства») за редакцією Дженніфер Мур (Jennifer Moore, Washington University in St. Louis), Адама Раунтрі (Adam Rountrey, University of Michigan Museum of Paleontology) і Ганни Скейтс Кеттлер (Hannah Scates Kettler, Iowa State University). Видання містить найкращі практики щодо збереження, керування, доступу тощо до 3D-даних; буде корисним бібліотекарям, архівістам, музейним працівникам – усім, хто працює з тривимірними об'єктами професійно.

Друковане видання досить вартісне, на сайті ALA коштує 86 доларів США. Але колеги подбали про відкритий доступ, а отже, цифрова версія видання доступна абсолютно безплатно всім охочим за покликанням: <https://cutt.ly/X4VO78E>.

У передмові зазначено актуальність такого видання, адже впродовж останнього десятиліття спостерігали стрімке зростання виробництва та використання 3D-даних, проте їх упорядкування, систематизація, створення метаданих, відповідної цифрової інфраструктури для зберігання та збереження, забезпечення стабільності та довговічності цього типу даних значно відставало. Відсутність спільних інструкцій, практик і стандартів шкодила і творцям 3D-даних, і кураторам відповідних колекцій, у т. ч. бібліотекарям, і користувачам. Видання є результатом зусиль практиків, які об'єдналися в межах проєкту «Стандарти спільноти для збереження 3D-даних» («Community Standards for 3D Data Preservation» (CS3DP)). Книга містить огляди поточної практики, рекомендації щодо впровадження стандартів і визначення сфер, де потрібен подальший розвиток. У передмові зазначено, що проєкт CS3DP створено, щоб об'єднати людей з різним досвідом роботи та досвідом роботи з цифровими 3D-даними, щоб вивчити поточну практику документування, розповсюдження та збереження таких даних, а також виробити рекомендації щодо стандартизації, які можуть мати переваги та широке застосу-

вання. Зусилля, спрямовані на оцифрування фізичних об'єктів, можуть бути марними без чіткого розуміння процесів збереження. Фахівці, які становлять спільноту, мають досвід у галузі мистецтва, архітектури, природознавства, інформатики, медицини, археології та права, а також є представниками наукових установ, некомерційних організацій і комерційних галузей.

У книзі розглянуто життєвий цикл 3D-даних. З'ясовано, як ретельне планування та способи створення цифрових об'єктів (фотограмметрія, лазерне сканування, структуроване світло, моделювання на основі бібліографії/джерел, творче моделювання, воксельне мистецтво, комп'ютерна томографія тощо) можуть вплинути на збереження. Презентовано кращі практики збереження таких даних та управління цифровими колекціями, зокрема через репозитарії даних. Акцентовано не лише на технологічних вимогах чи обмеженнях, що впливають на доступ (наприклад, як зберігати файли, призначені для 3D-друку), але й на потребі відповідати на низку питань, зокрема щодо походження та контексту даних, кому належать дані, чи містять вони конфіденційну інформацію, які початкові форми та формати даних, яка очікувана «тривалість життя» даних, чи можуть бути дані повторно використані або перепрофільовані, хто є потенційною аудиторією для даних, які публікації чи відкриття стали результатом даних тощо.

Описано відповідні вимоги до метаданих і зроблено аналіз прогалин. Наприклад, під час опису моделей 3D-друку важливо вказати не тільки відповідні характеристики власне моделі, а й супровідну інформацію щодо параметрів друку, що відповідають моделі, або налаштування та обладнання, яке використовується для певних роздруківок тощо. Для 3D-об'єктів культурної спадщини важливо додати інформацію про текстуру або колір об'єкта (якщо він є в реальному світі), дати пов'язані лінки. Щодо творчих робіт, що «народжені в цифрі», яких немає в реальному світі, то очевидно треба додати також додаткові дані. Важливо описати та долучити і необроблені дані, з яких створювався 3D-об'єкт. Дослідники наголошують також на таких обов'язкових елементах, як DOI – цифровий ідентифікатор об'єкта й ORCID – ідентифікатор автора, а також глобально унікальний постійний і розпізнаваний ідентифікатор GUPRI. Нагадують про важливість дотримання OAI reference model (ISO 14721) під час розміщення 3D-даних у репозитарії чи в іншому цифровому сховищі, зокрема пакетів SIP (Submission Information Package), AIP (Archival Information Package) та DIP (Dissemination Information Package). Надано численні рекомендації щодо використання наявних протоколів чи стандартів для певних об'єктів, наприклад, Cultural Heritage Imaging (CHI) photogrammetry workflow для об'єктів культурної спадщини, а також приклади кращої практики. Як уже зазначалося, поширеним методом створення 3D-моделі є цифрова фотограмметрія. Основою для цього методу створення є колекція цифрових зображень. Метадані, пов'язані із цією вихідною інформацією, будуть (крім звичних вже для нас полів) детально також описувати:

- предмет оцифрування (наприклад, описова інформація про предмет захоплення, ідентифікатори, що стосуються предмета);
- використовуване обладнання (наприклад, марка та модель фотоапарата, масштабні вимірювання);

- налаштування обладнання (наприклад, швидкість ISO, діафрагма);
- процес створення даних (наприклад, чи використовувався масив камер, чи відбувалася перехресна поляризація, чи були якісь дії під час створення (вирівнювання, реконструкція поверхні чи відображення текстури, наприклад) або під час обробки (наприклад, вирівнювання камери, згладжування геометрії тощо));
- дії з постобробки, що виконуються над зображеннями перед тим, як їх ввести;
- пакет програмного забезпечення фотограмметрії, а також опис використовуваного програмного забезпечення та вхідні параметри для цих дій.

У книзі також представлено проблематику авторського права та правових аспектів, пов'язаних з 3D-даними в цілому, хоча слід зазначити, що цей розділ передусім стосується права США.

Видання завершується глосарієм, що надзвичайно важливо в період ще не усталеної термінології в цій царині.

Видання призначене для практиків з різним досвідом створення та використання 3D, але слід відзначити особливу актуальність для бібліотечних і музейних працівників, які можуть не брати участь у створенні таких даних, але виконують функції цифрового кураторства, забезпечуючи підтримку доступу до цих даних у довгостроковій перспективі.

30.03.2023

Наукове видання

**ЦИФРОВА ПЛАТФОРМА:
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СОЦІОКУЛЬТУРНІЙ СФЕРІ**

Науковий журнал

Том 6 № 1

Засновник і видавець –
Київський національний університет культури і мистецтв

Виходить із 2018 р.

Редагування та коректура
Ірина Богуш

Редагування англомовних текстів
Наталія Сарновська

Бібліографічне редагування
Алла Чернявська

Дизайн обкладинки
Євгеній Дорошенко

Технічне редагування
В'ячеслав Лук'яненко

Комп'ютерна верстка
Олена Щербина

Scientific publication

**DIGITAL PLATFORM:
INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIOCULTURAL SPHERE**

Scientific Journal

Volume 6 No 1

The founder and publisher –
Kyiv National University of Culture and Arts

Founded in 2018

Literary editor
Iryna Bogush

English text editor
Nataliia Sarnovska

Bibliographic editor
Alla Cherniavska

Cover design
Yevhenii Doroshenko

Technical editing
Viacheslav Lukianenko

Computer layout
Olena Shcherbyna

Підписано до друку 10.07.2023. Формат 70x100 ¹/₁₆
Друк офсетний. Папір офсетний. Гарнітура Calibri.
Ум. друк. арк. 20,8. Обл.-вид. арк. 18,32.
Наклад 300 прим. Зам. № 5052

Віддруковано з оригінал-макета на видавничо-поліграфічній базі КНУКіМ
м. Київ, вул. Д. Дорошенка, 14

Свідоцтво про внесення суб'єкта до державного реєстру видавців,
виготовлювачів, розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 4776 від 09.10.2014