

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ

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

Науковий журнал

**Том 3 № 1**

Засновано у 2018 році  
Видається двічі на рік

КИЇВ  
ВИДАВНИЧИЙ ЦЕНТР КНУКІМ  
2020

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 № 10 від 26.05.2020)*

#### **Головний редактор**

**Трач Юлія Василівна** – к.пед.н., професор кафедри комп'ютерних наук, директор навчально-наукового інституту Київського національного університету культури і мистецтв.

#### **Заступник головного редактора**

**Гребеннік Ігор Валерійович** – д. т. н., професор, завідувач кафедри системотехніки Харківського національного університету радіоелектроніки, академік Академії наук вищої школи України.

#### **Редакційна колегія**

**Баркова Ольга Валентинівна** – к. т. н., заступник голови технічного комітету стандартизації України «Інформація і документація», заступник директора з розвитку ІКТ Спеціалізованого Центру БАЛІ.

**Ковалюк Тетяна Володимирівна** – к. т. н., доцент кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. В. Сікорського», директор Українсько-корейського центру інформаційних технологій, голова науково-методичної комісії МОН України з комп'ютерних наук.

**Овезгельдієв Ата Оразгельдійович** – д. т. н., професор кафедри комп'ютерних наук Київського національного університету культури і мистецтв.

**Романюк Олександр Никифорович** – д. т. н., професор Вінницького національного технічного університету.

**Ткаченко Ольга Іванівна** – к. фіз.-мат. н., доцент кафедри комп'ютерних наук Київського національного університету культури і мистецтв.

**Чайковська Олена Антонівна** – к. п. н., професор кафедри комп'ютерних наук Київського національного університету культури і мистецтв.

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

**Raman Ganguly** – University of Vienna, Central Computer Centre (Austria).

**Renata Danieliene** – PhD, Director at the Information Technologies Institute, Assoc. Professor, PhD, Consultant, ECDL Lithuania (Lithuania).

#### **Відповідальний секретар**

**Коцюбівська Катерина Іванівна** – к. т. н., доцент кафедри комп'ютерних наук Київського національного університету культури і мистецтв.

#### **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.knuvim.edu.ua>

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

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

© Київський національний університет  
культури і мистецтв, 2020  
© Автори, 2020

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

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

Scientific Journal

**Volume 3 No 1**

Founded in 2018  
Issued twice a year

KYIV  
KNUKIM PUBLISHING  
2020

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  
(protocol No. 10 dated 26.05.2020)*

#### **Chief Editor**

**Trach Yuliia Vasylivna** – PhD in Pedagogy Sciences, Professor, Department of Computer Science, director of the educational and scientific institute, Kyiv National University of Culture and Arts.

#### **Deputy Editor**

**Hrebennik Ihor Valeriiovych** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the System Engineering Department at the Kharkov National University of Radio Electronics, Academician of the Academy of Sciences of the Higher School in Ukraine.

#### **Editorial board**

**Barkova Olha Valentynivna** – PhD in Technical Sciences, Deputy Chairman of the Technical Committee for Standardization of Ukraine “Information and Documentation”, Deputy Director for ICT Development at the Specialized Center BALI.

**Kovaliuk Tetiana Volodymyrivna** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Automated Systems for Information Processing Department and Management of the National Technical University in Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute. V. Sikorsky”, director of the Ukrainian-Korean Center for Information Technologies, chairman of the scientific-methodical commission of the Ministry of Education and Science of Ukraine on Computer Science.

**Ovezgheldiyev Ata Orazgheldiyovich** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Computer Science Department, Kyiv National University of Culture and Arts.

**Romaniuk Oleksandr Nykyforovych** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnitsa National Technical University.

**Tkachenko Olha Ivanivna** – PhD in Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Computer Science Department, Kyiv National University of Culture and Arts.

**Chaikovska Olena Antonivna** – PhD in Pedagogy, Professor, Computer Science Department, Kyiv National University of Culture and Arts.

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

**Raman Ganguly** – University of Vienna, Central Computer Centre (Austria).

**Renata Danieliene** – PhD, Director at the Information Technologies Institute, Assoc. Professor, PhD, Consultant, ECDL Lithuania (Lithuania).

#### **Executive Secretary**

**Kotsiubivska Kateryna Ivanivna** – 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 Konovalets 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.

**ISSN 2617-796X (print)**

**ISSN 2618-0049 (online)**

© Kyiv National University  
of Culture and Arts, 2020  
© Authors, 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ

**ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА:  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СФЕРЕ**

Научный журнал

**Том 3 № 1**

Основан в 2018 году  
Издается два раза в год

КИЕВ  
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КНУКИМ  
2020

В журнале изложены актуальные вопросы инновационных цифровых технологий в культуре и искусстве, современные проблемы и исследования в области компьютерных наук.

*Рекомендовано к печати Ученым советом  
Киевского национального университета культуры и искусств  
(протокол № 10 от 26.05.2020)*

#### **Главный редактор**

**Трач Юлия Васильвна** – к.пед.н., профессор кафедры компьютерных наук, директор учебно-научного института Киевского национального университета культуры и искусств.

#### **Заместитель главного редактора**

**Гребенник Игорь Валерьевич** – д. т. н., профессор, заведующий кафедрой системотехники Харьковского национального университета радиоэлектроники, академик Академии наук Высшей школы Украины.

#### **Редакционная коллегия**

**Баркова Ольга Валентиновна** – к. т. н., заместитель председателя технического комитета стандартизации Украины «Информация и документация», заместитель директора по развитию ИКТ Специализированного Центра БАЛИ.

**Ковалюк Татьяна Владимировна** – к. т. н., доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт им. В. Сикорского», директор Украинско-корейского центра информационных технологий, председатель научно-методической комиссии МОН Украины по компьютерным наукам.

**Овезгельдыев Ата Оразгельдыевич** – д. т. н., профессор кафедры компьютерных наук Киевского национального университета культуры и искусств.

**Романюк Александр Никифорович** – д. т. н., профессор Винницкого национального технического университета.

**Ткаченко Ольга Ивановна** – к. физ.-мат. н., доцент кафедры компьютерных наук Киевского национального университета культуры и искусств.

**Чайковская Елена Антоновна** – к. п. н., профессор кафедры компьютерных наук Киевского национального университета культуры и искусств.

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

**Raman Ganguly** – University of Vienna, Central Computer Centre (Austria).

**Renata Danieliene** – PhD, Director at the Information Technologies Institute, Assoc. Professor, PhD, Consultant, ECDL Lithuania (Lithuania).

#### **Ответственный секретарь**

**Коцюбивская Екатерина Ивановна** – к. т. н., доцент кафедры компьютерных наук Киевского национального университета культуры и искусств.

#### **За точность изложенных фактов и корректность цитирования ответственность несет автор**

Адрес редакционной коллегии: г. Киев, ул. Евгения Коновальца, 36, каб. 403,  
Киевский национальный университет культуры и искусств,  
тел.: + 38 096 217 15 58; web: <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua>

Министерством юстиции Украины выдано Свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации № 23225-13065 Р Серия KB от 04.04.2018.

**ISSN 2617-796X (print)**

**ISSN 2618-0049 (online)**

© Киевский национальный университет  
культуры и искусств, 2020

© Авторы, 2020

# ЗМІСТ

## ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, МИСТЕЦТВІ ТА КУЛЬТУРІ

<b>Заволодько Г. Є., Касілов О. В.</b>	Інтерактивні засоби в онлайн-освіті.....	11
--	--	----

<b>Ткаченко О. І., Ткаченко О. А., Ткаченко К. А.</b>	Онтологічне моделювання ситуаційного управління .....	22
---	---	----

### ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА ІНТЕРАКТИВНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

<b>Ткаченко О. І., Плісенко В. О.</b>	Деякі аспекти роботизації автоподачі ліків у аптечних установах .....	33
---	--	----

<b>Ткаченко О. А., Ткаченко К. О., Щербатюк В. С.</b>	Деякі проблеми та перспективи розробки кросплатформних голосових синтезаторів .....	47
---	--	----

### ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ТА ДОСТУП ДО ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ

<b>Коцюбівська К. І., Баранський С. В.</b>	3D-моделювання при відновленні історико-культурних цінностей .....	59
--	---	----

### ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

<b>Бойчук О. І.</b>	Взаємозв'язок комп'ютерної залежності та соціального виключення в процесі соціалізації молоді.....	69
---------------------	--	----

<b>Філіпенко Т. В.</b>	Стан та наслідки комп'ютерної злочинності .....	79
------------------------	---	----

<b>Трач Ю. В.</b>	Про актуальність перекладу й адаптації міжнародних ІТ-стандартів в Україні .....	87
-------------------	---	----

# CONTENTS

## IT-TECHNOLOGIES IN EDUCATION, ARTS AND CULTURE

<b>Zavolodko H. E., Kasilov O. V.</b>	Interactive Tools in Online Education ..... 11
<b>Tkachenko O. I., Tkachenko O. A., Tkachenko K. A.</b>	Ontological Modeling of Situational Management ..... 22

## VISUALIZATION AND INTERACTIVE MULTIMEDIA TECHNOLOGIES

<b>Tkachenko O. I., Plisenko V. O.</b>	Some Aspects of Robotization of Automated Medication Dispensing in Pharmacies ..... 33
<b>Tkachenko O. A., Tkachenko K. O., Shcherbatiuk V. S.</b>	Some Problems and Perspectives of Crossplatform Voice Synthesizers Development..... 47

## CULTURAL HERITAGE PRESERVATION AND ACCESS TO DIGITAL RESOURCES

<b>Kotsiubivska K. I., Baranskiy S. V.</b>	3D Simulation in the Restoration of Historical and Cultural Values..... 59
--	---

## ELECTRONIC RESOURCES AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

<b>Boyчук O. I.</b>	Relationship Between the Problem of Computer Dependence and Social Exclusion in the Process of Youth Socialization ..... 69
<b>Filipenko T. V.</b>	Status and Consequences of Computer Crime ..... 79
<b>Trach Yu. V.</b>	On the relevance of translation and adaptation of international IT standards in Ukraine ..... 87



# СОДЕРЖАНИЕ

## ИТ-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, ИСКУССТВЕ И КУЛЬТУРЕ

Заволодько А. Е.,  
Касилов О. В.           Интерактивные средства в онлайн-образовании ..... 11

Ткаченко О. И.,  
Ткаченко А. А.,  
Ткаченко К. А.           Онтологическое моделирование ситуационного  
управления..... 22

### ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ткаченко О. И.,  
Плисенко В. А.           Некоторые аспекты роботизации автоподачи  
лекарств в аптечных учреждениях ..... 33

Ткаченко А. А.,  
Ткаченко К. А.,  
Щербатюк В. С.           Некоторые проблемы и перспективы разработки  
кроссплатформенных голосовых синтезаторов ..... 47

### СОХРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ДОСТУП К ЦИФРОВЫМ РЕСУРСАМ

Коцюбивская Е. И.,  
Баранский С. В.           3D-моделирование при восстановлении  
историко-культурных ценностей ..... 59

### ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бойчук О. И.           Взаимосвязь компьютерной зависимости  
и социального исключения в процессе социализации  
молодежи ..... 69

Филипенко Т. В.           Состояние и последствия компьютерной преступности .... 79

Трач Ю. В.               Об актуальности перевода и адаптации международных  
ИТ-стандартов в Украине ..... 87





IT-ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ, МИСТЕЦТВІ ТА КУЛЬТУРІ  
IT-TECHNOLOGIES IN EDUCATION, ARTS AND CULTURE  
IT-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, ИСКУССТВЕ И КУЛЬТУРЕ

---

---

УДК 004.023:378.147

DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206094

**Заволодько Ганна,**

*кандидат технічних наук,*

*доцент кафедри «Системи інформації ім. В. О. Кравця»,*

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,*

*Харків, Україна*

*ann.zavolodko@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0003-0000-8910>*

**Касілов Олег,**

*кандидат технічних наук,*

*доцент кафедри «Системи інформації ім. В. О. Кравця»,*

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,*

*Харків, Україна*

*o.kasilov@hotmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0002-8524-2345>*

## ІНТЕРАКТИВНІ ЗАСОБИ В ОНЛАЙН-ОСВІТІ

**Метою статті** є розгляд проблем, пов'язаних з відсутністю можливості проведення занять в очній формі, дослідження та аналіз засобів проведення і контролю дистанційного (онлайн) навчання, визначення основних критеріїв вибору програмного забезпечення та загального алгоритму проведення занять з використанням сучасних інтерактивних засобів – вебінарів.

**Методами дослідження** є аналіз платформ, які можуть бути використані як інтерактивні засоби онлайн-навчання, огляд видів сучасного навчання та синтез загального алгоритму проведення віртуальних зустрічей.

**Новизною проведеного дослідження** є запропонований алгоритм проведення вебінарів, який охоплює усі основні етапи підготовки та проведення онлайн-зустрічей, аналіз видів навчання, аналіз платформ проведення онлайн-конференцій.

**Висновки.** У технології вебінарів реалізовано принцип інтерактивності, який може бути забезпечений за допомогою моделі «доповідач – учасник». Підготовка і проведення вебінару це рутинний процес, від якості виконання якого залежить його проведення. Для цього необхідно виконати певну послідовність дій, яку наведено в статті. Інтерактивні системи в онлайн-освіті сумісні з багатьма організаційними формами і методами нав-

чання, мають широке застосування в освітній діяльності ЗВО. Запропонований алгоритм охоплює усі етапи проведення вебінарів з метою спрощення процесу навчання.

**Ключові слова:** онлайн-навчання; візуалізація даних; інтерактивні засоби в онлайн-освіті; цифрові компетенції; цифрова трансформація України.

**Вступ.** Навчання – процес передачі знань, умінь і навичок від наставника до учня. На сьогодні виділяють очне, дистанційне й онлайн-навчання. Усі вони використовують інтерактивні засоби. Інтерактивне навчання – використання технічних засобів для організації спільної діяльності студентів і викладача з метою отримання знань, умінь та навичок. Дистанційне навчання – віддалене самостійне навчання студента з використанням технічних засобів. Функції вчителя – перевірка робіт студента й комунікація зі студентом за допомогою форумів і чатів. Онлайн-навчання – віртуалізація очного навчання з використанням інтерактивних засобів.

**Результати дослідження.** Інтерактивні засоби навчання – технічні засоби, що забезпечують навчання у взаємодії користувача з комп'ютером. З введенням карантину багато інтерактивних засобів навчання стали недоступні фізично (наприклад, проектори) або технічно (наприклад, інтерактивні засоби наочності, їх наявність спрощувала пояснення нового матеріалу), тому основним видом стало онлайн-навчання, а засобом віртуалізації освіти – інтерактивні засоби.

Основною з функцій, яка є незамінною під час карантину, стала наявність засобів забезпечення навчального процесу для проведення консультацій, лекцій, усних перевірок знань.

**Види інтерактивних засобів онлайн-навчання.** Інтерактивні засоби онлайн-навчання можна розділити на вебінари й онлайн-конференції.

Вебінари (вебконференції) – віртуальні збори «тут і зараз» на основі відео- або аудіоконференцзв'язку з обов'язковою демонстрацією візуального матеріалу (відео, фото, презентації, демонстрації роботи додатків, віртуальна дошка).

Онлайн-конференція (відеоконференція) – сеанс віддаленого аудіо- та відеозв'язку в реальному часі між трьома і більше учасниками, здійснюваний на відстані. У цьому виді зв'язку всі учасники рівноправно розпоряджаються загальними ресурсами (віртуальною дошкою, файлами), можуть обмінюватися інформацією (розкривати свої ресурси для загального перегляду). Грань між онлайн-конференцією та вебінаром дуже тонка (Солдатова и др., 2013). Більш докладне порівняння функціональних вимог до програмного забезпечення для вебінарів та онлайн-конференцій наведено в таблиці 1.

**Типи користувачів у інтерактивних засобах онлайн-навчання.** Для організації процесу навчання виділяють кілька категорій користувачів віртуального середовища спілкування: організатори, доповідачі, зареєстровані учасники та гості (Adobe Connect User Guide, 2018).

Організатори можуть управляти зборами. Вони можуть змінювати ролі інших учасників вебінару; починати, завершувати, приєднуватися і виходити з онлайн-конференцій; у них максимальні права в кімнаті вебінару.

Доповідачі можуть надавати загальний доступ до вмісту, заздалегідь завантаженого як в кімнату зборів з бібліотеки, так і до вмісту, розміщеного на їхніх комп'ютерах. Вони можуть робити свій екран доступним для спільного використання всіма учасниками, а також вести чат і транслювати аудіо і відео.

Таблиця 1

### Функціональні вимоги до програмного забезпечення

Можливість	Вебконференції (вебінари)	Відеоконференції (онлайн-конференції)
Головне завдання	Передавання контенту.	Живе спілкування.
Конфіденційність	Низька. Авторизації звичайно не потрібно, доступ визначається знаннями посилання.	Висока. Вимагає авторизації або фізичного доступу до терміналу зв'язку.
Безпека	Немає вимог для вебінарів.	
Кількість промовців	Зазвичай 1, рідко більше двох.	Обмежена розміром сервера відеоконференцій.
Кількість слухачів	Необмежена.	Обмежена ємністю сервера відеоконференцій.
Якість відео, що виступають	До 460 р. Відео не обов'язково.	До 4K UltraHD.
Способи зворотного зв'язку для слухачів	Тільки чат.	Аудіо та відео.
Використання в переговорній кімнаті	Тільки з ноутбука або ПК.	Можливо, через виділений термінал.
Інтеграція з корпоративними інструментами	Тільки з календарем.	Інтегрується з чим завгодно.
Сфера застосування	Дистанційна освіта, презентації, тренінги.	Зустрічі, переговори, планерки, обговорення.

Зареєстровані учасники можуть переглядати загальний вміст, приймати трансляцію звуку та відео від доповідача, використовувати текстовий чат. Учасники можуть відключати звук трансляції на своїх комп'ютерах.

Учасники зі статусом «Гість» мають функції, схожі із зареєстрованими учасниками.

На багатьох платформах об'єднують категорії «Організатор» і «Доповідач» в категорію «Хост», а категорії «Зареєстровані учасники» і «Гість» в категорію «Учасник».

Підготовка до вебінару – відповідальний етап. Вебінар – така ж подія, як і «живий» семінар, і готуватися до нього треба дуже ретельно, крім вибору платформи проведення. Для проведення вебінару необхідно виконати певну послідовність дій.

**Алгоритм проведення вебінару.** Виділяють три основні частини проведення вебінару: підготовка матеріалів, повідомлення учасників, проведення вебінару. Більш розгорнуто цей процес перетворюється в етапи проведення вебінару

(Шехонин и др., 2017). У різних джерелах пропонують розбивати цей процес на складові. З огляду на досвід проведення онлайн-заходів пропонуємо уявити цей процес у вигляді алгоритму, що зображений на рисунку 1.

1. У навчальному вебінарі на перший план виходить корисний контент. Зазвичай такі вебінари проводять вже в середині тренінгу або на марафонах. Через навчальні вебінари дають інформацію зі soft skill: що робити в тій чи тій ситуації, описують варіанти розв'язання проблем і дають корисні рекомендації, які допомагають освоювати певний навик.

2. Підготовка основного навчального матеріалу у вигляді презентації або окремих графічних файлів, розміщення його у віртуальному класі:

– розробка завдань, що вимагають активності, застосування отриманої інформації, контролю знань, умінь, особистих якостей учнів (наприклад, питання для голосування, опитування, тестування, демонстрації результатів виконаних завдань, пошуку вирішення проблемної ситуації, участі в дискусії, вирішення завдань і т. п.);

– підготовка матеріалів для скачування до початку та після проведення вебінару (до вебінару – список джерел інформації з теми заняття, інструкція щодо участі у вебінарі, індивідуальне завдання для самостійної роботи; після вебінару – домашнє завдання).

3. Рефлексія в педагогіці – процес і результат фіксування учасниками освітнього процесу стану свого розвитку, саморозвитку та причин цього.

Цілі рефлексії – згадати, виявити й усвідомити основні компоненти діяльності: її зміст, типи, способи, проблеми, шляхи їх вирішення, отримані результати.

Виділяють графічну, «Три М» рефлексії та анкетування.

Графічна рефлексія дає змогу учасникам у кінці вебінару ставити навпроти кожної цілі та в тій графі, яку вони вважають більш прийнятною, плюси.

«Три М» рефлексія пропонує учням назвати три моменти, які в процесі вебінару сподобалися найбільше, і запропонувати одну дію, яка поліпшить роботу на наступному вебінарі.

4. Вирішення організаційних питань з проведення вебінару охоплює:

– подачу заявки про проведення вебінару в підрозділі ЗВО, відповідальні за матеріально-технічний супровід вебінару;

– узгодження дати, часу початку, тривалості вебінару;

– узгодження дати і часу проведення тестового вебінару;

– підготовка обладнання та матеріалів для проведення вебінару: аудиторія з необхідним обладнанням (гарнітура, вебкамера), підготовка робочого місця викладача (освітлення, шумоізоляція та ін.).

5. В інформаційному повідомленні слід підкреслити важливість заняття в загальній структурі вивчення дисципліни, пояснити корисність такої зустрічі – повинен бути зрозумілий результат, якого вони можуть досягти за підсумками вебінару.

У зміст інформаційного повідомлення рекомендують включити:

– тему заняття;

– відомості про дату, час початку, тривалості заняття;

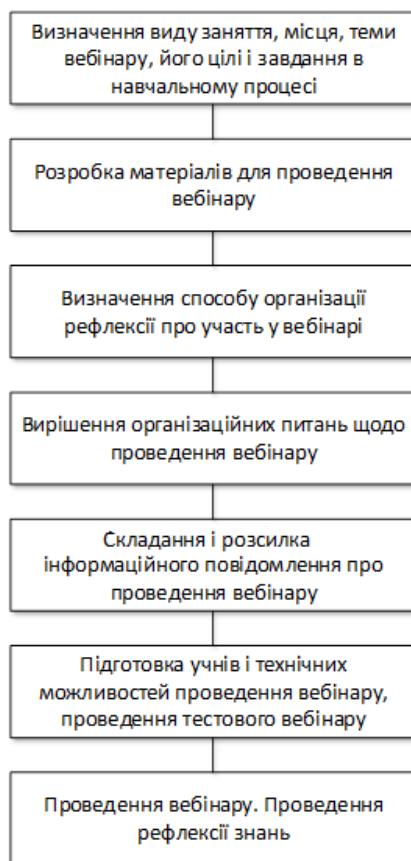


Рис. 1. Алгоритм проведення вебінару

- обґрунтування актуальності теми;
- мету та завдання заняття;
- короткі відомості про структуру та зміст заняття (по пунктах), а також посилення на реєстрацію і матеріали для підготовки учнів до заняття.

6. Розсилку повідомлень на e-mail учнів рекомендують зробити за 1 тиждень, 1 день (з нагадуванням), 1–2 години до початку трансляції.

У зміст інформаційного повідомлення рекомендують включити інструкцію та час проведення тестового сеансу. На цьому ж необхідно перевірити стан каналів зв'язку, справності обладнання і програмного забезпечення вебінару.

У разі технічних неполадок необхідно проінструктувати учнів, яким чином зв'язок може бути оптимізовано.

7. Відкриття входу у віртуальний клас (приблизно за 20–30 хвилин до початку заняття).

Під час входу у віртуальний клас учні мають бачити завантажену презентацію, перевірити якість відео і звуку. У процесі проведення вебінару виділити важливість рефлексії з вебінару.

**Програмне забезпечення для проведення відеоконференцій.** Відеоконференції – найкращий засіб «зібрати всіх разом». Але серед десятків програм для проведення відеоконференцій складно знайти ту єдину, що відповідає вашим конкретним потребам. Відеоконференція зручна, але також ресурсомістка та складна, ніж телефонний конференцзв'язок. При цьому ніхто не хоче витратити перші хвилини важливої зустрічі на боротьбу з технологіями або з програмним забезпеченням, що робить необхідним пошук простого у використанні та надійного в експлуатації програмного забезпечення для відеоконференцій.

Вибираючи програмне забезпечення для проведення відеоконференцій, необхідно відповісти на низку запитань:

- Скільки це коштує?
- Скільки користувальницьких ліцензій підтримується?
- Скільки учасників відеоконференції підтримується?
- Як це інтегрується з уже використовуваними рішеннями?
- Чи є безкоштовна пробна версія?

Серед різноманітності платформ для онлайн-конференцій МОН України виділяє: ZOOM, Google Hangouts, Microsoft Skype, Microsoft Teams, WebEx (Міністерство та Комітет цифрової трансформації України, 2020).

Cisco WebEx – це хмарні сервіси для проведення конференцій і нарад онлайн з аудіо-, відеозв'язком та інструментами спільної роботи над документами (WebEx Review, 2018).

Сучасна дистанційна освіта вимагає швидкості, простоти комунікацій, якості зв'язку та мінімізації витрат на відрядження та організаційні процеси.

Епідемія коронавірусу змусила освіту та бізнес серйозно оцінювати всі ризики. Є ймовірність, що ситуація, яка склалася, може значною мірою вплинути на те, як, коли і де ми будемо працювати. Потрібно планувати роботу з огляду на те, що єдиним варіантом залишитися на плаву буде відправити максимальне число співробітників на дистанційну роботу.

Сервіси Cisco WebEx допоможуть розв'язати такі проблеми взаємодії команди (викладачів та учнів): навчання, незалежно від територіального колективу; проведення вебінарів та семінарів; дистанційна демонстрація продуктів і програмних рішень будь-якої складності; підтримка користувачів, які знаходяться віддалено від фахівців обслуговування; створення повноцінних навчальних відеороликів завдяки можливості запису всього, що відбувається під час конференції.

Усі учасники зборів завжди забезпечені такими зручними та практичними інструментами, як спільний доступ до робочого столу, клавіатури і миші; документи MS Office й інші додатки; чат і обмін миттєвими повідомленнями; запис вебсесії; голосування; засоби анотації.

Інтеграція WebEx з Facebook Live дасть змогу проводити вебінари для великих аудиторій. Залежно від обраного тарифного плану варіюється максимальна кількість учасників конференцій.

Microsoft Skype – популярний сервіс голосового та відеоспілкування між людьми по всьому світу з передачею даних по каналах Інтернету, дуже вигідний для колективів до 50 осіб. Основний набір сервісів надається безкоштовно. Гру-



повий відеочат, відеодзвінок, демонстрація екрану (фото, презентації та інше) – усе це доступно на будь-якому мобільному пристрої, планшеті або комп’ютері. Автоматичні субтитри дають змогу читати слова, вимовлені під час звичайних і відеодзвінків. Запис дзвінків Skype дає змогу зберегти важливі бесіди з колегами, які пройшли в дзвінках Skype. Можливість створювати опитування, планувати дзвінки та повідомляти про зустріч колег, дає змогу успішно використовувати Skype в дистанційних формах навчання (Skype Review, 2018).

Microsoft Teams є частиною пакета Microsoft Office 365 для освітніх установ і наступником Skype для бізнесу. Teams – цифровий концентратор, який об’єднує бесіди, вміст і додатки в одному місці. Викладачі можуть створювати колективи для спільної роботи, підключатися до професійних навчальних засобів і спілкуватися зі студентами та співробітниками навчального закладу (Microsoft Teams Review, 2019).

Дистанційна спільна робота в Teams дає змогу спільно працювати з документами, слайдами та файлами разом з колегами в режимі реального часу. Microsoft Teams залежно від тарифного плану вашої організації підтримує проведення конференцій, в яких можуть брати участь декілька тисяч учасників, забезпечуючи високу якість відеозв’язку, і підтримує груповий чат. У процесі проведення відеоконференцій можна надавати спільний доступ до файлів, брати участь у бесідах між абонентами, групами тощо для забезпечення безпеки в масштабах підприємства. Можна також використовувати Skype, щоб брати участь у бесідах і дзвінках між користувачами Microsoft Teams.

Google Meet – оновлена версія безкоштовного додатку Hangouts, яка більше підходить для бізнес-додатків, таких як вебінари та відеоконференції. За допомогою Google Meet можна приймати відеодзвінки за участю до 250 осіб (залежно від обраного тарифного плану). Послуга містить низку цінних функцій, таких як спільне використання екрану, параметри запису та можливість підключення до відеоконференції через телефон (Google Meet Review, 2019).

У Google Meet організатори зборів можуть ділитися своїм екраном, цифровими презентаціями, а також будь-якими документами, електронними таблицями або іншими файлами, які вони хочуть бачити на зборах з учасниками. Залежно від типу комп’ютера, який використовуєте, можна переглядати HD-відео, запросити учасників на зустріч прямо зі свого Календаря Google. Опинившись в календарі, ви створюєте подію, вводите адреси електронної пошти учасників і вставляєте посилання на збори. Користувачі корпоративного плану можуть записувати зустрічі. Записи автоматично зберігаються на Google Диску хоста і в події Календаря Google. Після зборів організатор отримує посилання на запис електронною поштою, яким він може поділитися з іншими.

Zoom – сервіс відеоконференцій. Хмарна платформа для відеоконференцій є інтуїтивно зрозумілою та ефективною і одночасно підтримує до 1000 учасників. Що дійсно виділяє Zoom – він має всі основні функції, необхідні бізнесу в платформі відеоконференцій, додаток до допоміжних функцій, які корисні для спільної роботи (Zoom Review, 2019).

Zoom пропонує безкоштовну версію з обмеженою функціональністю: тривалість зустрічі 40 хвилин для учасників відеоконференції (до 100 учасників), можлива одночасна демонстрація екрану, робочого столу та додатків, локальний запис відеоконференції, приватний і груповий чат. Інтеграція з Календарем Google і Microsoft Outlook дає змогу планувати зустрічі безпосередньо з цих програм.

**Висновки.** Автоматизовані системи управління ЗВО, які зараз використовуються, забезпечують, як правило, тільки систему електронного документообігу та не мають вбудованих засобів проведення вебінарів, засобів проведення і контролю дистанційного (онлайн) навчання. У багатьох ЗВО немає подібного рішення, немає і платних платформ для проведення вебінарів. У такому разі можна скористатися безкоштовними платформами для проведення вебінарів.

У технології вебінарів реалізовано принцип інтерактивності, який може бути забезпечений за допомогою моделі «доповідач – учасник». У ролі доповідача може бути як викладач, так і студент, залежно від ролі, яку він виконує за сценарієм навчального процесу. Підготовка та проведення вебінару – це рутинний процес, від якості виконання якого залежить його проведення. Для цього необхідно виконати певну послідовність дій, яку наведено в статті у вигляді алгоритму.

Інтерактивні системи в онлайн-освіті сумісні з багатьма організаційними формами та методами навчання і мають широке застосування в освітній діяльності ЗВО.

Запропонований алгоритм охоплює всі етапи проведення вебінарів з метою спрощення процесу навчання.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

---

Сервіси дистанційного навчання для вчителів. *Міністерство та Комітет цифрової трансформації*. [online] Доступно: <<https://thedigital.gov.ua/news/servisi-distantsiynogo-navchannya-dlya-vchiteliv>> [Дата звернення 12 березня 2019].

Солдатова, Г., Зотова, Е., Лебешева, М. и Шляпников, В., 2013. *Цифровая грамотность и безопасность в Интернете. Методическое пособие для специалистов основного общего образования*. Москва: Google.

Шехонин, А.А., Тарлыков, В.А., Харитоновна, О.В., Багаутдинова, А.Ш. и Джавлах, Е.С., 2017. *Интерактивные технологии в образовательном процессе Университета ИТМО*. Санкт-Петербург: Университет ИТМО.

*Adobe Connect User Guide*. [online] Available at: <<https://helpx.adobe.com/adobe-connect/using/user-guide.html>> [Accessed 3 September 2018].

*Google Meet Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/google-meet/>> [Accessed 29 June 2019].

*Microsoft Teams Review*. By Chad Brooks, *business.com* write. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/microsoft-teams/>> [Accessed 28 June 2019].

*Skype Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/skype-for-business-software/>> [Accessed 19 June 2018].

*WebEx Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/cisco-webex/>> [Accessed 06 Jun 2018].

*Zoom Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/zoom-video-conferencing/>> [Accessed 28 June 2019].

---

## REFERENCES

---

*Adobe Connect User Guide*. [online] Available at: <<https://helpx.adobe.com/adobe-connect/using/user-guide.html>> [Accessed 3 September 2018].

*Google Meet Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/google-meet/>> [Accessed 29 June 2019].

*Microsoft Teams Review*. By Chad Brooks, *business.com* write. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/microsoft-teams/>> [Accessed 28 June 2019].

*Servisy dystantsiinoho navchannia dlia vchyteliv* [Distance learning services for teachers]. *Ministerstvo ta Komitet tsyfrovoy transformatsii*. [online] Available at: <<https://thedigital.gov.ua/news/servisi-distantsiynogo-navchannya-dlya-vchiteliv>> [Accessed 12 March 2019].

Shekhonin, A.A., Tarlykov, V.A., Kharitonova, O.V., Bagautdinova, A.Sh. and Dzhavlah, E.S., 2017. *Interaktivnye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse Universiteta ITMO* [Interactive technologies in the educational process of ITMO University]. St. Petersburg: Universitet ITMO.

*Skype Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/skype-for-business-software/>> [Accessed 19 June 2018].

Soldatova, G., Zotova, E., Lebesheva, M. and Shliapnikov, V., 2013. *Tcifrovaia gramotnost i bezopasnost v Internete. Metodicheskoe posobie dlia spetsialistov osnovnogo obshchego obrazovaniia* [Digital literacy and Internet security. Methodical manual for specialists in basic general education]. Moscow: Google.

*WebEx Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/cisco-webex/>> [Accessed 06 Jun 2018].

*Zoom Review*. By Chad Brooks, *business.com* writer. [online] Available at: <<https://www.business.com/reviews/zoom-video-conferencing/>> [Accessed 28 June 2019].

**UDC 004.023:378.147****Zavolodko Hanna,***PhD in Technical Sciences,**Associate Professor at the department of Information Systems,**National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",**Kharkiv, Ukraine**ann.zavolodko@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-0000-8910>***Kasilov Oleh,***PhD in Technical Sciences,**Professor at the department of Information Systems,**National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",**Kharkiv, Ukraine**o.kasilov@hotmail.com**<https://orcid.org/0000-0002-8524-2345>***INTERACTIVE TOOLS IN ONLINE EDUCATION**

**The purpose of the article** is to consider problems associated with the lack of the opportunity to conduct classes in full-time, research and analysis of the means for conducting and monitoring distance (online) training, determining the main criteria for choosing software and the general algorithm for conducting classes using modern interactive tools – webinars.

**The research methods** are the platforms analysis that can be used as interactive tools for online learning, an overview of the types of modern learning and the synthesis of a general algorithm for conducting virtual consultations.

**The novelty of the study** is the proposed algorithm for conducting webinars, which includes all the main stages of preparing and conducting online meetings, analysis of the training types, analysis of platforms for conducting online conferences.

**Conclusions.** The technology of webinars implements the principle of interactive elements, which can be applied to the "speaker – participant" model. The preparation and conduct of a webinar is a routine process on which its results depend. To do this, you must perform a certain sequence of actions, which is given in the article. Interactive systems in online education are compatible with many organizational forms and teaching methods, which are widely used in educational activities. The proposed algorithm covers all stages of webinars in order to simplify the learning process.

**Keywords:** online learning; data visualization; interactive tools in online education; digital competencies; digital transformation of Ukraine.

**УДК 004.023:378.147****Заволодько Анна,***кандидат технических наук,**доцент кафедры «Системы информации им. В. А. Кравца»,**Национальный технический университет**«Харьковский политехнический институт»,**Харьков, Украина**ann.zavolodko@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-0000-8910>***Касилов Олег,***кандидат технических наук,**профессор кафедры «Системы информации им. В. А. Кравца»,**Национальный технический университет**«Харьковский политехнический институт»,**Харьков, Украина**o.kasilov@hotmail.com**<https://orcid.org/0000-0002-8524-2345>***ИНТЕРАКТИВНЫЕ СРЕДСТВА В ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИИ**

**Целью статьи** является рассмотрение проблем, связанных с отсутствием возможности проведения занятий в очной форме, исследования и анализ средств проведения и контроля дистанционного (онлайн) обучения, определение основных критериев выбора программного обеспечения и общего алгоритма проведения занятий с использованием современных интерактивных средств – вебинаров.

**Методами исследования** является анализ платформ, которые могут быть использованы в качестве интерактивных средств онлайн-обучения, обзор видов современного обучения и синтез общего алгоритма проведения виртуальных встреч.

**Новизной проведенного исследования** является предложенный алгоритм проведения вебинаров, который включает в себя все основные этапы подготовки и проведения онлайн-встреч, анализ видов обучения, анализ платформ проведения онлайн-конференций.

**Выводы.** В технологии вебинаров реализован принцип интерактивности, который может быть применен при помощи модели «докладчик – участник». Подготовка и проведение вебинара – это рутинный процесс, от качества выполнения которого зависят его результаты. Для этого необходимо выполнить определенную последовательность действий, которая приведена в статье. Интерактивные системы в онлайн-образовании совместимы со многими организационными формами и методами обучения, которые применяются в образовательной деятельности. Предложенный алгоритм охватывает все этапы проведения вебинаров с целью упрощения процесса обучения.

**Ключевые слова:** онлайн-обучение; визуализация данных; интерактивные средства в онлайн-образовании; цифровые компетенции; цифровая трансформация Украины.

10.04.2020

**UDC 004.02:005****DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206096*****Tkachenko Olha,****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>****Tkachenko Oleksandr,****PhD in Physics and Mathematics,**Associate Professor at the department of Information Technologies,**National Aviation University,**Kyiv, Ukraine**aatokg@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0001-6911-2770>****Tkachenko Kostyantyn,****PhD in Economics,**senior lecturer at the department of Information Technologies,**State University of Infrastructure and Technology,**Kyiv, Ukraine**tkachenko.kostyantyn@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>*

## ONTOLOGICAL MODELING OF SITUATIONAL MANAGEMENT

**The purpose of the article** is to research and consider general problems and perspectives of modeling of situational management in particular ontological modeling.

**The research methods consist of the** methods of semantic analysis of the basic concepts of the considered subject area (situational management). The article considers approaches to the development of appropriate ontological models.

**The novelty of the research** is the analysis of ontologies and their application to modeling of processes of situational management.

**The conclusion** of the research conducted in the article is as follows: analyzes the similarities of the structural diagram of the decision-making process for regulating the problem situation and the general scheme of ontological modeling. Between the elements of these schemes, compliance is established to justify the ontological approach to the implementation of situational management.

The contents of the corresponding elements of the schemes are compared with the aim of revealing the mechanisms of situational management. The construction of information models

---

© Ткаченко О. І.

© Ткаченко О. А.

© Ткаченко К. А

of understanding in situational management is proposed to be considered as the task of constructing ontologies of subject areas and ontological models of situations.

**Keywords:** subject area; system models, ontology; ontology model; situational management; decision-making process; regulating the problem situation.

**Introduction.** Information is one of the most important resources of the modern world. Situational management of processes that occur in society, production, education and science is an important aspect of their functioning. To date, a huge amount of information has been accumulated, which is not used to the full in the organization of management, including situational. To solve these problems, ontological modeling is used.

The main objective of ontological modeling in situational management is the construction of adequate ontologies and ontological models of situations.

Many authors have studied various aspects of modeling processes and systems in these areas of human activity (Kulinich, 2003; Maksimov, Kornoushenko and Kachaev, 1999; Kostenko, 2016; Denisenko and Krasina, 2014). The authors of these works, in particular, argue that the simulation has an iterative nature, when each stage includes an analysis of the result obtained and it is possible to return the process to any of the preceding stages.

**The main text of the article.** Conceptual models of subject areas (SA) can be naturally identified with ontologies. Figure 1 shows the scheme of ontological modeling of the SA. Here  $OM_i$  is the object model of the  $i$ -th subdomain of SA ( $i = 1, \dots, M$ ),  $TM_j$  is the transformation model of SA ( $j = 1, \dots, K$ ).

The scheme is presented without feedbacks, which allows us to understand only the sequence of stages of the simulation of software.

Information necessary for situation management can be provided in the form of multimedia, texts, data bases, etc. The type, type, and degree of accessibility of source information affects the ontological modeling.

Difficulties can arise in the semantic analysis of texts in natural languages. It is better to deal with structured reference data, for example, measurement protocols in the form of "object-property" tables (<https://spravochnick.ru/informatika>), relational data bases (<https://younglinux.info/sqlite/db>), etc.

The incompleteness of the information can be taken into account in ontological models and/or investigated by various methods of data analysis (Rubakov, 2008).

Providing in-source information in a form convenient for situational management is the task of ontological modeling. We are talking about the aggregation of being in a formal way, suitable for constructive theoretical analysis.

The problem of ontological modeling can be reformulated as follows: providing the source information in a convenient form should be understood as the task of creating subject-oriented interfaces to disparate sources of information about actual, objective information.

Awareness of the problem situation and the formation of adequate structures for its regulation (overcoming) contain the nature of the organization of complex system (Tkachenko, ed., 2019; Greger and Porshnev, 2013; <http://www.ipu.ru/labs/lab51/projects.htm>; Smirnov, 2001).

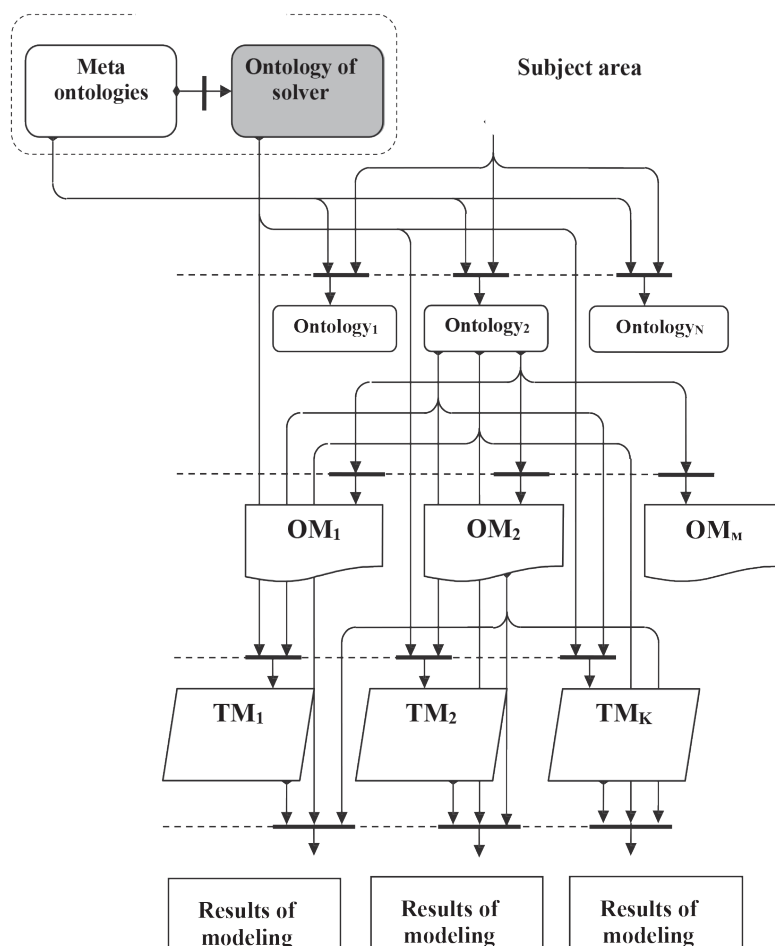


Fig. 1. Scheme of ontological modeling (top-down)

Identification of problem situations can be based on knowledge engineering: various models based on visualization of network structures (intelligence cards, conceptual graphs, Isikawa diagrams, etc.); methods for extracting knowledge (from passive observation to “brainstorming” and discussion “behind a round table”).

Ontological modeling provides visualization of models that stimulate cognitive abilities of users in the structuring of information, and are applicable for creating registers of problem situations (not only with a linear, but also with a network structure).

Ontological models can be integral parts of the information model of a problematic situation, determining its corresponding aspects.

**Ontologies as an interface to domain information.** A lot of subjects are involved in the design and management of the conceptual information technology model of the SA. Ontology is the means of their communication.



Therefore, the stage of conceptual analysis of the ontological modeling of ontological modeling corresponds to the stage of fixing (in the form of ontology) the preferences of decision makers when making decisions on the regulation of a problem situation.

Understanding the problematic situation depends on the target settings of the subjects in the process of analysis and generalization of the data available to them and reveals the semantics of information.

The comprehended understanding filters and configures the data arriving to the subject. It is in this context that the development of ontology can be considered as the creation of an object-oriented interface to accessible sources of information about SA.

Nowadays, there are three main ways of developing an ontology.

Most often, a path is used that is associated with a direct formalization of the subject's experience and knowledge. The construction of the ontology of the SA is carried out in a language defined by the metamodel of ontological specifications, when the subject – the expert of the SA – forms his own understanding or uses the help of a knowledge engineer.

The second way is implemented by means of ontological engineering in the presence of tested ontologies of a different level and direction. In this case, the ontologies are synthesized as a result of the procedures performed by an expert of the R&D jointly with the knowledge engineer.

The third way is connected with the automatic “deduction” of the ontology from the available data, which can be the results of measurements of objects of the simulated software.

These results are represented by the tables “property-properties”, the analysis of which leads to the identification of the conceptual structure of the SA. Often the methods of this path are based on the analysis of formal concepts, adapting it to the tasks of ontological engineering.

The role of the subject in such an ontological analysis of the data (Smirnov, 2001; Bondarenko, Matorin and Soloveva, 2000) changes dramatically: nominally, he is excluded from the “actors”.

Its task becomes a priori completeness of the spectrum of measurement procedures, with the help of which the software is studied. Formally, this problem corresponds to the hypothesis about the properties of SA objects.

Any manifestation of validity allows for many interpretations that correspond to interconnected understandings of a problem situation. They may contradict each other and mutually supplement one another, when each interpretation reflects only a narrow view of the SA.

This is reflected in the possibility of constructing several different ontologies simultaneously SA the first stage of ontological modeling – the stage of conceptual analysis of ontological modeling (Fig. 1).

When solving real tasks of situational management, these ontologies – ontologies of the “target” SA – are supplemented by the independently existing ontologies of other SA, which in the context of the original problem have a method-oriented, instrumental character (Bondarenko, Matorin and Soloveva, 2000).

A complete picture of all ontologies that are involved in the decision-making process for regulating a problematic situation is given by analytical methods of ontological engineering, and the understanding of the subjects is based on methods for comparing and combining ontologies.

**Ontological models of situations.** At present, as a fundamental basis of ontological modeling, the most commonly used are logistic descriptors and a methodology for analyzing formal concepts.

And since the basic elements of ontological specificity are the classes, relations, functions, and axioms, such a representation is close to the algebraic systems of A.N. Maltsev, building from a similar set of modeling primitives.

Ontological models of situations are often identified with denotations of ontology – object models of SA. Indeed, the result of the denotative modeling phase is a description of the specific situation as a system of interconnected objects of SA.

The description is carried out in accordance with the understanding fixed by the ontology of this software.

The correct construction of ontological models of situations means the following:

- every object of the ontological model of the situation is in relation to instantiation with one of the fundamental (i.e., not generalizing) concepts of the ontology of the SA;

- for the properties of the object, the set of which is established by the content of the corresponding concept, the values are determined (at least partially);

- all axioms of the SA are fulfilled, which are enclosed in its ontology and are formulated in the form of restrictions for the values of the properties of objects;

- communications between objects are reflected in the values of the special reference properties of the objects.

In ontological modeling, any ontological model of the situation is exogenous, since its occurrence is caused by an external cause – understanding by the subjects of the problematic situation. However, this does not mean the unity of subjects in the assessment of the simulated situation.

The achievement of an understanding by different subjects of a problem situation is based on the joint construction of an ontological model of the situation (Tkachenko, ed., 2019; Greger and Porshnev, 2013; <http://www.ipu.ru/labs/lab51/projects.htm>; Smirnov, 2001), sometimes called the object model.

The ontological model of the situation is a description of the situation in the form of concepts and relationships through the dialogue of subjects. In the process of developing such a model, the knowledge of subjects united by the general idea of a problem situation is integrated.

The ontological model of the situation should be built in real time. Using this model, some integrated idea of the problem situation is created, expressing a common understanding of the situation by all actors.

A common understanding of the problem situation does not mean that there is a common understanding of ways to overcome it.

This does not mean that a solution to the problem associated with finding a way to resolve the situation was found, since it may turn out that some characteristics of the

situation (for example, the distribution of financial resources) do not suit individual entities.

In other words, there is understanding, the task is clear to everyone, but there is no solution. Thus, understanding the situation initially leads only to the statement of the problem, and not to its solution.

The stage of understanding in the decision-making process to overcome the problem situation (regular or contingency) ends with the statement of the problem, which is expressed in the constructed ontological model of the situation.

The process of further coordination of the points of view and concessions of the subjects is iterative in nature and comes down to the transformation of the ontological model of the situation, since it reflects, but still satisfies, the conflicting demands of the subjects.

As a result of mutual coordination, a model is developed in which mutual understanding and consensus of different actors is achieved.

The preferences of the subjects depend on the context and nature of the interactions between them, and preference scales are built in the negotiation process, not being a priori given.

This limits the use of classical mathematical methods when conducting experiments with ontological models of situations, and leads to the search for other methods, which, for example, include multiagent models and technologies (Osipov; Boev).

**Transformational modeling and finding solution.** Ontological modeling for solving problems provides for the development of special transformational object models – denotates “technological” SA, which is defined by the ontology of problem solvers (Fig. 1).

The construction of transformational models can be considered as a specification of the scenario or schedule for solving the problem, a description of the effects on the exogenous denotative model of the “target” SA, as a result of which it must acquire some satisfying subjects.

The operational basis of the transformation is the calculation, which is based on the functional components of ontologies, which are used jointly in solving the problem and describe various aspects of the “target” SA, and also other SA (if necessary).

As functional components of ontologies, properties and methods of their fundamental concepts usually come out (Kulinich, 2003; Maksimov, Kornoushenko and Kachaev, 1999; Kostenko, 2016; Denisenko and Krasina, 2014).

According to the diagram in fig. 1, after understanding the subjects, transformational models can be developed in parallel with the construction of an ontological model of the situation. At the same time, the multiplicity of transformational models reflects the many different tasks in each SA and the many ways to solve them.

At the stage of computing the situation ontological model, the scenario of solving the problem (overcoming the problematic situation), developed in the form of a transformational model, is applied.

The exogenous ontological model of the situation is transformed into endogenous – “The result of modeling” (Fig. 1).

The degree of participation of subjects in this model provides a scenario for solving the problem, which can reflect any methods of solving the problem: struggle to defer personal and group interests, striving for interest, etc.

To regulate a problematic situation, the following is important:

- the sequence of effects on an exogenous ontological model of a situation or a chain of intermediate endogenous forms, up to the final one, can have methodological value;

- the final endogenous ontological model of the situation can be of great importance, since, according to the scenario of solving the problem, it must have some of the sought-after characteristics of the problematic situation.

Note that the meta models under construction – meta-ontologies and ontologies of problem solvers – define a unified representation for both themselves and all the results of individual stages of the ontological modeling scheme (Fig. 1).

Thus, ontological modeling, forming a multi-model environment, ensures uniformity of all without the exclusion of the models created in the process of making a decision on the regulation (overcoming) of a problem situation.

In the figure. 1 of the scheme, it is assumed that the decision to resolve the problem situation is carried out as a result of the consensus of the entities reached through negotiations to bring their positions closer.

This means that if the built ontological model of the situation does not suit at least one of the subjects, then the decision is not made, and in the final stage of decision making, one returns to any of the previous stages.

Such iterations can be repeated several times, which will lead to a delay in the decision-making time, and in order for them not to go beyond the permissible limits, it is necessary to constantly monitor the state of development of the situation.

If the subjects understand that the time for making a decision will soon end, this will encourage them to make mutual concessions to find compromises. In other words, the number of iterations needed to reach consensus will self-regulate, providing real-time control.

With this approach to decision making, a bet is made on the solidarity of the subjects.

An alternative is the «majority principle»: do not waste time on lengthy negotiations and rapprochement of positions, but make a decision by a simple majority of votes.

In this case, time can actually be saved, but there are no guarantees of the quality of the solution, since some of the entities that have significant arguments do not agree with the chosen method of resolving the problem situation.

Therefore, voting, which does not involve joint negotiations and mutual understanding, cannot be recognized as an acceptable way of decision-making in situational management, focused on the effective use of intellectual and volitional resources of all entities involved in resolving a problem situation.

**Final Results and Conclusions.** In organizing decision-making processes in poorly formalized complex systems, ontological models play a key role: formal descriptions of conceptual structures; persons involved in decision-making (subjects), ontologies and

object descriptions of problem situations within the framework of such conceptual representations (ontological models of the situation).

The developed methods for the unification of ontological models allow one to take into account the diversity of the knowledge involved and the variety of mechanisms of their use, and the corresponding information systems open up new possibilities for solving the multidisciplinary tasks of situational management in social and technical systems.

The article analyzes the similarities of the structural diagram of the decision-making process for regulating the problem situation and the general scheme of ontological modeling.

Between the elements of these schemes, compliance is established to justify the ontological approach to the implementation of situational management.

The contents of the corresponding elements of the schemes are compared with the aim of revealing the mechanisms of situational management.

The construction of information models of understanding in situational management is proposed to be considered as the task of constructing ontologies of subject areas and ontological models of situations.

## REFERENCES

Kulinich, A.A., 2003. Metodologiya kognitivnogo modelirovaniia slozhnykh plokhо opredelenykh situatsii [The methodology of cognitive modeling of complex poorly defined situations]. In: *Vtoraia mezhdunarodnaia konferentsiia po problemam upravleniia* [Second International Conference on Management]. Moscow, Russia, June 17-19, 2003. Moscow: IPU RAS, pp.219-226. [online] Available at: <<http://www.raai.org/about/persons/kulinich/>> [Accessed 31 March 2020].

Maksimov, V.I., Kornoushenko, E.K. and Kachaev, S.V., 1999. Kognitivnye tekhnologii dlia podderzhki priniatiia upravlencheskikh reshenii [Cognitive technologies to support managerial decision making]. *Informatcionnoe obshchestvo*, [online] 2, pp.50-54. Available at: <<http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/092aa276c601a997c32568c0003ab839>> [Accessed 31 March 2020].

Kostenko, K.I., 2016. Modelirovanie operatora vyvoda dlia ierarkhicheskikh formalizmov znaniia [Modeling the inference operator for hierarchical knowledge formalisms]. *Programmaia inzheneriia*, 9 (7), pp.424-431.

Denisenko, V.N. and Krasina, E.A., 2014. Obshchaia teoriia sistem i lingvisticheskaia sistemologiya professora G.P. Melnikov: Metodologiya i metodika [General Theory of Systems and Linguistic Systemology of Professor G.P. Melnikov: Methodology and methodology]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriia Teoriia iazyka. Semiotika. Semantika*, 1, pp.15-21.

*Tablichnye informatcionnye modeli – Avtor24* [Tabular Information Models – Posted by 24]. [online] Available at: <[https://spravochnick.ru/informatika/informatcionnaya\\_model/tablichnye\\_informatcionnye\\_modeli/](https://spravochnick.ru/informatika/informatcionnaya_model/tablichnye_informatcionnye_modeli/)> [Accessed 28 March 2020].

Chto takoe reliatcionnaia baza dannykh i SUBD [What is a relational database and DBMS]. *Laboratoriia linuksoida* [online] Available at: <<https://younglinux.info/sqlite/db>> [Accessed 21 April 2020].

- Rubakov, S.V., 2008. *Sovremennyye metody analiza dannykh* [Modern methods of data analysis]. *Upravlenie naukoj i naukometriia*, [online] 7. Available at: <<http://riep.ru/upload/iblock/031/031173bb40e099800b248497db44cb88.pdf>> [Accessed 30 April 2020].
- Tkachenko, O., Tkachenko, A., Ovcharuk, I., Tkachenko, K., Radionov, B. and Chyhyr, I., 2019. Modeling of process management in online lending. *Norwegian Journal of development of the International Science*, 35 (1), pp.44-49.
- Greger, S.E. and Porshnev, S.V., 2013. Postroenie ontologii arkhitektury informatcionnykh sistem [Building an ontology of information systems architecture]. *Fundamentalnye issledovaniia*, 10, pp.2405-2409.
- Intellektualnye kompiuternye tekhnologii podderzhki priniatiia reshenii* [Intelligent computer technology decision support]. [online] Available at: <<http://www.ipu.ru/labs/lab51/projects.htm>> [Accessed 25 April 2020].
- Smirnov, S.V., 2001. Ontologicheskii analiz predmetnykh oblastei modelirovaniia [Ontological analysis of subject areas of modeling. Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tcentra Rosiiskoi akademii nauk*, [online] 3 (1). Available at: <<https://cyberleninka.ru/article/n/ontologicheskii-analiz-predmetnyh-oblastey-modelirovaniya>> [Accessed 25 April 2020].
- Bondarenko, M.F., Matorin, S.I. and Soloveva, E.A., 2000. Osobennosti teorii i praktiki resheniia slozhnykh zadach na osnove ontologii [Features of the theory and practice of solving complex problems based on ontology]. *Iskusstvennyi intellekt*, 3, pp.25-33.
- Osipov, G.S. *Dinamicheskie modeli i instrumenty s ispolzovaniem empiricheskikh i ekspertnykh znaniia* [Dynamic models and tools using empirical and expert knowledge]. [online] Available at: <[http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/dokl\\_osipov.html](http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/dokl_osipov.html)> [Accessed 25 April 2020].
- Boev, V.D. *Mnogoagentnye sistemy* [Multi-agent systems]. [online] Available at: <[https://stud-me.org/163996/informatika/multiagentnye\\_sistemy](https://stud-me.org/163996/informatika/multiagentnye_sistemy)> [Accessed 25 April 2020].

**УДК 004.02:005****Ткаченко Ольга,**

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>

**Ткаченко Олександр,**

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення,  
Національний авіаційний університет,  
Київ, Україна  
aatokg@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6911-2770>

**Ткаченко Костянтин,**

кандидат економічних наук,  
старший викладач кафедри інформаційних технологій,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
Київ, Україна  
tkachenko.kostyantyn@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>

**ОНТОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ**

**Мета статті** – дослідити та розглянути загальні проблеми та перспективи моделювання ситуаційного управління, зокрема онтологічного моделювання.

**Методи дослідження** – це методи семантичного аналізу основних понять розглянутої предметної сфери (ситуаційний менеджмент). У статті досліджено підходи до розробки відповідних онтологічних моделей.

**Новизна дослідження** – аналіз онтологій та їх застосування в моделюванні процесів ситуаційного управління.

**Висновки.** У статті проаналізовано схожість структурної схеми процесу прийняття рішень щодо регулювання проблемної ситуації та загальної схеми онтологічного моделювання. Між елементами цих схем встановлюється відповідність для обґрунтування онтологічного підходу до реалізації ситуаційного управління. Зміст відповідних елементів схем порівнюють з метою розкриття механізмів ситуаційного управління. Побудову інформаційних моделей розуміння ситуаційного управління пропонують розглядати як завдання побудови онтологій предметних сфер та онтологічних моделей ситуацій.

**Ключові слова:** предметна сфера; системні моделі; онтологія; модель онтології; ситуаційне управління; процес прийняття рішень; регулювання проблемної ситуації.



**УДК 004.02:005****Ткаченко Ольга,**

*кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
oitkachen@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>*

**Ткаченко Александр,**

*кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры инженерии программного обеспечения,  
Национальный авиационный университет,  
Киев, Украина  
aatokg@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6911-2770>*

**Ткаченко Константин,**

*кандидат экономических наук,  
старший преподаватель кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
tkachenko.kostyantyn@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>*

**ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Цель статьи** – исследовать и рассмотреть общие проблемы и перспективы моделирования ситуационного управления, в частности онтологического моделирования.

**Методы исследования** – это методы семантического анализа основных понятий рассматриваемой предметной области (ситуационный менеджмент). В статье рассматриваются подходы к разработке соответствующих онтологических моделей.

**Новизна исследования** – анализ онтологий и их применение в моделировании процессов ситуационного управления.

**Выводы.** В статье проанализировано сходство структурной схемы процесса принятия решений по регулированию проблемной ситуации и общей схемы онтологического моделирования. Между элементами этих схем устанавливается соответствие для обоснования онтологического подхода к реализации ситуационного управления. Содержание соответствующих элементов схем сравнивается с целью раскрытия механизмов ситуационного управления. Построение информационных моделей понимания ситуационного управления предлагается рассматривать как задачу построения онтологий предметных областей и онтологических моделей ситуаций.

**Ключевые слова:** предметная область; системные модели; онтология; модель онтологии; ситуационное управление; процесс принятия решений; регулирование проблемной ситуации.

24.04.2020





**ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА ІНТЕРАКТИВНІ  
МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**VISUALIZATION AND INTERACTIVE  
MULTIMEDIA TECHNOLOGIES**

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ  
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

---

УДК 004.4:615.12

DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206103

**Ткаченко Ольга,**

*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>*

**Плісенко Владислав,**

*магістрант кафедри інформаційних технологій,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
Київ, Україна  
pvlad622@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5970-2408>*

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОБОТИЗАЦІЇ АВТОПОДАЧІ ЛІКІВ  
У АПТЕЧНИХ УСТАНОВАХ**

**Метою статті** є дослідження і розгляд загальних проблем автоматизації, інформатизації та роботизації діяльності в аптечній сфері; розгляд, опис і аналіз процесів роботизації автоподачі ліків у аптеках різних країн та України зокрема.

**Методами дослідження** є методи семантичного аналізу основних понять розглянутої предметної сфери (аптечної). У статті розглянуто підходи до роботизації аптечної діяльності, зокрема автоподачі ліків у аптеці.

**Новизною проведеного дослідження** є аналіз аптечних роботів, історія появи, основні функції аптечних роботів, функціональна схема та програмне забезпечення, проблеми та перспективи роботизації в аптечній сфері в Україні, а також власне бачення на розробку програмного забезпечення для подібних роботів.

**Висновки.** З розвитком аптечних роботів має розвиватися й відповідне програмне забезпечення для них: реалізація нових функцій, досконаліша оптимізація наявних, оптимізація запитів для скорочення загального часу роботи робота тощо. Враховуючи ці аспекти, у наш час розробка програмного забезпечення для аптечного робота є актуальною, популярною та доцільною. Тому пошук шляхів інформаційно-технологічної підтримки

процесів, що відбуваються в аптечній сфері, є важливим чинником забезпечення ефективного функціонування аптечних роботів.

**Ключові слова:** аптечний робот; робот-диспенсер; робот-склад; інформаційно-технологічна підтримка аптечної сфери; роботизація автоподачі ліків.

**Вступ.** У сучасному інноваційному світі проблема розвитку медицини та фармацевтики виходить на один з першорядних значущих трендів розвитку. За останні роки у вдосконаленні та розвитку аптечної сфери, її автоматизації, інформації та роботизації вже досягнуто багато принципових результатів.

Сучасний світ високих технологій диктує нові правила практично для всіх сфер життя, не оминаючи стороною і фармацевтику. У багатьох країнах світу з великим успіхом уже кілька років використовують так звані роботи-аптекарі – спеціалізована техніка, здатна виконувати функції провізора. На українському ринку, на жаль, аптечні роботи поки практично не використовують – мало хто взагалі чув про таких «помічників». Тому проблеми автоматизації аптечного бізнесу або ж ще вужчий сегмент – роботизація аптек – є актуальними і мають велике практичне значення.

З появою роботів і відповідного програмного забезпечення (інформаційних систем, сервісів тощо) працівники аптечної сфери отримали великі можливості автоматизації роботи аптек. Раніше, щоб купити ліки в аптеці, треба було виконати цілу низку операцій, які потребують додаткового часу та участі персоналу аптек. З появою аптечних роботів планування та здійснення операцій з подачі ліків зі складних приміщень до користувачів (клієнтів) аптеки зводиться до більш простих та менш затратних за часом маніпуляцій.

Необхідність автоматизації роботи аптек обумовлена:

- підвищенням якості фармацевтичного обслуговування;
- скороченням часу на пошук медичних препаратів та збір замовлення;
- уникненням помилок, пов'язаних з так званим «людським фактором»;
- вивільненням часу фармацевтів на більш індивідуалізоване обслуговування клієнтів;
- збільшенням обсягу продажу медичних препаратів;
- збільшенням прибутку аптечних установ;
- задоволенням потреб клієнтів;
- скороченням часу на операції з медичними препаратами;
- підвищенням ефективності роботи з медичними препаратами.

**Результати дослідження.** Сучасний аптечний робот являє собою поєднання інноваційного складу, розміщеного в самій аптеці, у медичному закладі (стаціонарній лікарні, госпіталі) чи у фармацевтичному складі, та відповідного програмно-апаратного забезпечення відповідної логістичної системи. Це поєднання призначене для оптимізації процесу логістики та самого робочого місця фармацевта. Тобто аптечний робот допомагає вдосконалити і зробити раціональними й оптимальними такі процеси:

- продаж медичного препарату;
- видачу медичного препарату;

- пошук медичного препарату на складі;
- забезпечення самого зберігання медичного препарату.

Технічні рішення такої проблеми в цій сфері не нові та мають уже багаторічний досвід використання в фармацевтиці. У 1996 р. на фармацевтичній виставці «Ехрорharm» був представлений інноваційний робот, який в автоматичному режимі самостійно здійснював (абсолютно без допомоги людини) видачу в аптеці покупцеві необхідних медичних препаратів. Рішення отримало високі оцінки в медичній індустрії та в науці. Адже у світі з кожним роком усе більше і більше спостерігаємо необхідність удосконалення та автоматизації логістичних операцій, модернізації та вдосконалення самих продажів і комунікацій зі споживачем.

Пізніше подібні системи стали впроваджувати в госпітальній та аптечній системі США.

За експертною оцінкою компаній, що займаються роботизацією аптек в Європі (за оцінками аналітиків KPMG (<https://home.kpmg/ua/en/home/insights.html>)), багато аптек впровадили процес автоматизації та роботизації, зокрема (Хамуков и др., 2016):

- у Німеччині автоматизовано 24 % аптек;
- у Франції – 17 %;
- в Іспанії – 13 %;
- в Італії – 12 %;
- у Росії – 7 %;
- в Україні та країнах СНД – 2,5–4 %.

У 2006 р. компанія Willach (Німеччина) упровадила аптечного робота CONSYS в одну з аптек мережі «Самсон Фарма» (Хамуков и др., 2016, с. 543-548; <https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>).

В Україні перший подібний автомат з'явився тільки у 2013 р. (у Києві) і на сьогодні активно поширюється по всій країні. В останні роки рішення з роботизації аптечного бізнесу України мають серйозний потенціал поширення. Уже на сьогодні низка аптек успішно працює з автоматизованими системами «Tecnilab Group» (Італія) (<https://www.tecnilab.com>).

Аналітики відзначають збільшення активності на ринку автоматизації аптечного бізнесу італійських компаній виробників, які є на сьогодні одними з лідерів за кількістю впроваджень роботів у аптеках країн Європи та СНД. Серед найвідоміших таких інноваційних рішень можна вказати на RIEDL Phasys (<https://riedlautomation.com/en/>).

Компанія «Еlegant-Груп» з 2011 р. працює над упровадженням сучасних технологій у процес продажів препаратів. Результатом цієї роботи став доступний і надійний PharmBot, що дає змогу автоматизувати торгівлю в аптечній мережі. Цей робот не просто забезпечує зручне зберігання лікарських засобів і медичних витратних матеріалів у аптеках, а й швидко взаємодіє з покупцем, дозволяючи йому без черги купити необхідне (<http://pharmbot.biz/>).

*Аптечний робот* – унікальний механізм, що дає змогу значно оптимізувати роботу будь-якої аптечної установи. Отримавши інформацію про замовлення, робот бере зі складу необхідний медичний препарат і максимально швидко до-

ставляє його покупцеві через віконце видачі, скорочуючи час очікування і, відповідно, черги в аптеці (<http://pharmbot.biz/>).

*Аптечний робот* – мініскладське обладнання, яке встановлюється в аптеці, аптечних складах і медичних установах для оптимізації зберігання, пошуку та видачі медикаментів до робочого місця фармацевта ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний\\_робот](https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний_робот)).

До появи аптечних роботів фармацевтам доводилося приділяти значно більше свого часу операціям із заповнення/реагування/зчитування рецептів чи пошуку аналогів медпрепаратів, які в них були вказані. Це означало, що фармацевти мають значно менше часу, щоб зосередитися на обслуговуванні клієнтів і виконанні клінічних обов'язків. Такі дії, які постійно повторюють і виконують вручну, нерідко призводили до помилок, пов'язаних з так званим «людським фактором», що могло поставити під загрозу безпеку пацієнтів, бо помилки у відпуску лікарських засобів є постійною проблемою.

Роботизовані роздавальні машини захищають пацієнта, допомагаючи усунути ризик людської помилки. Сучасні системи здатні задовольнити вимоги щодо обробки великих щоденних обсягів рецептів. Більшість робототехнічних систем користуються численними запобіжними засобами, щоб забезпечити надання (доставку) потрібних ліків потрібному пацієнту.

Ці системи, якщо вони правильно налаштовані, допомагають мінімізувати загрозу забруднення, яка може бути наслідком потрапляння в повітря фармацевтичного пилу, підтримувати чисте повітря (<https://www.scriptpro.com/blog/>).

На сьогодні майже 70 % громадських аптек у Данії використовують технологію розподілу медичних препаратів за допомогою аптечних роботів. Цей показник падає від 30 до 40 % у решті країн Європи. Багато аптек не розуміють переваг експлуатації аптечних роботів, зокрема ефективності часу й економії коштів.

Аптеки зазнають усе більшого тиску з питань скорочення бюджету, старіння населення та дефіциту ліків. Усе це породжує проблеми перед фармацевтами, зокрема й збільшення відповідальності, скорочення часу, проведеного з клієнтами, і обмежене місце для зберігання медичних препаратів. Тому важливо, щоб фармацевти бачили переваги впровадження нової технології підвищення ефективності їхньої роботи (<https://thejournalofmhealth.com/>).

Ураховуючи потребу в автоматизації логістичних процесів аптечних установ з великим товарообігом та невеликими робочими площами, був розроблений аптечний робот, що дає змогу економити час фармацевта на пошук ліків на складі, надаючи йому можливість приділяти більше уваги консультації покупців.

За спрощеною класифікацією аптечні роботи можна розділити на:

- роботи-диспенсери (*dispensatio* – роздача, поділ, розподіл, розкладка);
- роботи-склади.

У цілому роботи-диспенсери – це велика за розміром аптечна шафа (АШ), де саме зберігаються медичні препарати, обладнана інноваційними механічними приводами, що приводять до процесу видачі медикаментів за допомогою комп'ютера аптечного працівника (із встановленим на ньому спеціалізованим

програмним забезпеченням – АРМом аптечного працівника). Тобто вся послідовність дій під час використання робота-диспенсера має такий вигляд:

- фармацевт отримує від пацієнта замовлення;
- за допомогою комп'ютеризованого програмного забезпечення фармацевт вводить назву медикаменту в інформаційну систему управління логістикою по аптеці;
- автоматичний аптечний робот здійснює виїмку лікарського препарату з відповідних місць (осередків, полицок тощо) складського комплексу;
- аптечний робот видає заявлений пацієнтом препарат на аптечну касу.

Уся операція займає 6–8 секунд робочого часу. Такий програмно-апаратний комплекс є дуже простий і швидкий у роботі; може обробляти і зберігати до 12 тисяч медичних препаратів; має компактні розміри, що дуже актуально під час організації процесу роботи аптеки й у разі високих ставок оренди площ.

Другий різновид фармацевтичних роботів – це аптечні роботи-склади, які є більш інноваційними рішеннями та передбачають:

- процес автоматизації продажів медичних препаратів;
- механічне приймання замовлень;
- механічне приймання медичних препаратів на склад;
- сучасний комп'ютерний облік роботи аптечного складу;
- інформаційне та програмне забезпечення обробки і зберігання медичних препаратів на складі.

Аптечні роботи-склади передбачають використання АШ (з їхньою диспенсерною функцією обробки медичного препарату), механічних роботизованих «приймальників», транспортерних ліній та інших сучасних систем автоматизації. На сучасних АШ впроваджено інноваційну систему охолодження, за допомогою якої створюється і підтримується оптимальна температура для зберігання медичних препаратів (згідно з відповідними стандартами). Крім того, інформаційна система аптечного комплексу здійснює контроль і відстеження терміну придатності самого медичного препарату.

Опція приймання та завантаження медикаментів на моделях аптечних роботів-складів диференційована і може здійснюватися як в напівавтоматичному, так і в автоматичному режимі управління.

Автоматичний режим більш сучасний і раціональний, бо фармацевт, який бере участь у процесі приймання замовлення від клієнта, тільки викладає препарати на транспортер АШ, усе подальше (зчитування штрих-коду, ідентифікація препарату, термін придатності, дозування з датою виготовлення та інше) вже виконує сучасний аптечний робот. Цінова складова як самого комплексу, так і його впровадження та обслуговування є надзвичайно дорогою, і не кожна українська компанія може це собі дозволити. А фармацевтичний ринок Європи все більше оснащений саме роботами-складами.

Основні переваги використання сучасної роботизованої техніки в аптеках:

- *Зростання позиціонування та іміджу аптеки.* Очевидно, що впровадження такого сучасного інноваційного рішення, що дає змогу абсолютно по-іншому підійти до обслуговування покупця, викликає величезний інтерес і моральне за-

доволення від процесу покупки медикаменту, до того ж надає унікальну можливість поринути у світ інновацій та сучасних технологій.

– *Швидкість і якість обслуговування сприяє «прикріпленню» покупця до конкретної аптеки.* Роботизована лінія дає змогу використовувати вільний час фармацевта, який звільнився від рутинної механічної роботи, на проведення додаткових консультацій і необхідної усної бесіди з покупцем. Усе це дуже допомагає підтримувати необхідний іміджевий рівень аптеки навіть в «гарячі» години пік.

– *Використання аптечних площ в оптимальному режимі експлуатації.*

– *Збільшення продуктивності роботи фармацевта в аптеці.*

– *Оптимізація запасів препаратів на аптечному складі.* Сучасна конструкція аптечного робота-складу дає змогу здійснювати компактне зберігання медичних препаратів, одночасно вміщуючи майже 4000 упаковок на 1 м<sup>2</sup> площі складу. Установлене програмне забезпечення (ПЗ) робота-складу без проблем інтегрується і є сумісним з будь-яким програмним забезпеченням, що використовує аптечне підприємство, крім того, воно його не тільки якісно доповнює, а й розширює функціонал.

– *Збільшення товарообігу аптеки і скорочення втрат.* За даними аналітиків КPMG застосування сучасної роботизованої АШ в аптеці призводить до збільшення товарообігу на 20 % уже в перші три місяці її використання.

Кожен робот-диспенсер має різні технічні характеристики, але багато з них забезпечують безпечне зберігання контрольованих наркотиків і медичних препаратів, що повинні зберігатися в холодильниках. Тобто сучасні роботи-диспенсери можна використовувати майже для будь-яких ліків, що є однією з причин, чому багато аптек при лікарнях застосовують цю нову технологію подачі ліків до пацієнтів.

Виділяють такі основні типи аптечних роботів:

– *автоматичний диспенсер* – найбільш поширений та популярний тип роботів, економічно вигідний і простий у застосуванні;

– *роботизований склад (роботи-склади);*

– *роботи для продажу медичних препаратів;*

– *роботи для вендингової торгівлі медичними препаратами;*

– *комбіновані рішення* (різне поєднання декількох роботів, наведених вище, у єдиний) – досить складний за конструкцією, займає набагато більше місця та недостатньо економічно вигідний через свою вартість.

Основні функції аптечного робота:

– зберігання аптечних товарів: упаковок, блістерів, пакетів, флаконів у заданих умовах (діапазоні температури та вологості);

– приймання товарів на зберігання;

– комфортний і зручний інтерфейс користувача для взаємодії з оператором, що забезпечує зручний пошук товарів за їхньою назвою, фармакологічною групою, кодом, штрих-кодом і т. п.;

– швидка видача обраних медичних і супутніх товарів.

Функціональна схема аптечного робота:

– *Система зберігання.* Найчастіше використовують схему зберігання у вигляді етажерки з полками, на яких розміщують товари. У робочому просторі можуть встановлюватися 2 етажерки, серед яких розташований механізм переміщення.



– *Механізм переміщення* – маніпулятор, який містить каретку з закріпленим робочим органом і привід. Маніпулятор забезпечує переміщення товарів від місця приймання до місця зберігання, а потім до місця видачі. Для прискорення роботи можуть використовуватися 2 механізми переміщення або більше. Деякі виробники аптечних роботів використовують маніпулятор в кутовій системі координат з 6 ступенями рухливості, недоліком якого є обмежена робоча зона, доступна маніпулятору, розташована навколо нього.

– *Робочий орган* – це зазвичай встановлений на каретці механізм захоплення упаковки медичного препарату з відповідного осередку чи полиці.

– *Привід*. Для високої точності позиціювання каретки використовують електричний привід з двигунами для кожного ступеня рухливості та сенсорну систему, що дає змогу системі управління розраховувати і компенсувати помилки переміщення. Завдяки ПЗ системи управління досягається плавний розгін, швидке переміщення каретки та плавне її зупинення.

– *Сенсорна система* містить різні датчики переміщення (кутові, лінійні), що забезпечують зворотний зв'язок у механізмі переміщення. Показання датчиків відстежує система управління. Крім того, для забезпечення розпізнавання медичних препаратів можуть використовуватися датчики-зчитувачі штрих-коду.

– *Система управління*. Аптечні роботи є автоматичними інтелектуальними роботами з елементами програмного, адаптивного управління та навчання. Під час приймання товару система управління розпізнає його назву і вибирає місце зберігання з урахуванням розміщення однойменних або близьких товарів (тут використовуються процеси «навчання» і «адаптація»). Зсув каретки аптечного робота проводиться згідно зі створеним ПЗ залежно від початкової та кінцевої точки переміщення.

– *Програмне забезпечення*. Параметри руху каретки аптечного робота, інформація про розміщення медичних препаратів та безпосередня інформація про ці препарати (наприклад, назва, міжнародна непатентована назва, правила зберігання та вживання і т. п.) зберігаються в базі даних, яка разом із системою управління базами даних і програмами управління механізмом переміщення становить ПЗ аптечного робота.

Важливим компонентом програмного забезпечення аптечного робота є інтерфейс користувача, призначений для взаємодії людини з аптечним роботом. Додатково використовують віддалений контроль аптечного робота. Виконавцями програмного забезпечення є керівні комп'ютери та мікропроцесори, що входять до складу системи управління аптечною установою чи логістичної системи аптечної установи.

На рис.1 наведено приклад адаптації програмного комплексу ЮНИКО-АПТЕКА (<https://www.uniko.ru>) для роботи з аптечним роботом Consis.

Аптечні роботи надають своїм власникам низку переваг, зокрема (<https://thejournalofmhealth.com/>):

– *Підвищена ефективність* – на відміну від звичайного фармацевта, аптечний робот може наповнювати й організувати доставку по аптеці великої кількості лікарських засобів без будь-якого втручання людини та без будь-яких помилок. Крім підвищення ефективності операцій, це звільняє час фармацевтів для виконання завдань з більшою доданою вартістю.

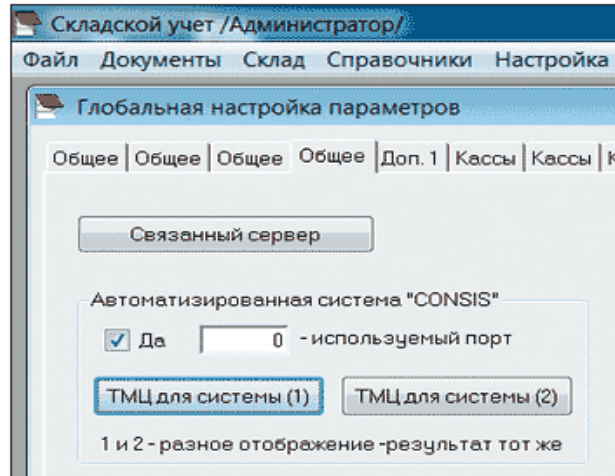


Рис.1. Приклад реалізації сумісної роботи ЮНИКО-АПТЕКА і Consis

– *Безпека* – у роботизованій аптеці ліки надійно зберігаються в роздавальних машинах. Завдяки жорсткому контролю доступу цими машинами можуть керувати лише люди, які мають необхідні права доступу. За такої жорсткої організації безпеки шанси крадіжок або помилок медикаментів різко знижуються. ПЗ аптечного робота здійснює відстеження всіх розподілів, що веде до повного відстеження та прозорості руху медичних препаратів на складі.

– *Скорочення «часу очікування»* – аптечний робот може заповнити тисячі рецептів на годину проти кількох десятків у разі виконання цих операцій вручну. Це може значно скоротити час очікування, що призведе до більш високої задоволеності клієнтів.

– *Зменшення ризику людської помилки* – автоматизований процес може зменшити кількість помилок видачі, яких слід уникати фармацевтам. Згідно з дослідженнями журналу «The Wirral Hospitals NHS Trust» за чотири місяці після впровадження аптечного робота на 50 % зменшується кількість помилок під час видачі медичних препаратів.

- *Спрощене приймання препаратів і ведення обліку складу.*
- *Оптимізація витрат на персонал.*
- *Залучення більшого потоку клієнтів.*
- *Економія місця в аптеці.*

Роботи швидші та точніші, ніж люди. Недавнє дослідження медичного центру в Х'юстоні виявило, що за рік їхні фармацевти провели в середньому майже п'ять помилок на кожні 100 000 рецептів (Pickett, 2016).

Завдяки автоматизації лікарні й аптеки можуть підвищити ефективність, збільшити показник заповнення рецептів, підвищити точність підрахунку, зменшити помилки ліків, підвищити безпеку, забезпечити дотримання лікарських доз, оптимізувати свої ланцюги поставок та уникнути затримок поставок і відключен-



ня запасів. Це також може допомогти зменшити витрати, оскільки не потрібно наймати додатковий персонал, щоб обробляти додаткове навантаження.

Поширеними аптечними роботами є моделі Consis.B (<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-b-robot>) та Consis.E (<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-e-robot>) від компанії «Willach Pharmacy Solution» (<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>). На рис. 1 зображено ці дві моделі.

Робот CONSIS зовні являє собою шафу зі скляними фасадними дверцятами і похилими металевими полицями, розділеними на осередки поперечними перегородками всередині. У шафі, між дверцятами та полками, виділено простір для електромеханічного маніпулятора, який, переміщуючись у горизонтальній і вертикальній площині, здійснює забір упаковки медичного препарату із заданої комірки, доставку її до рукава видачі товару та вивантаження в рукав. Працівник аптеки бере упаковку і сканером зчитує штрих-код, після чого автоматично відкривається потрібна полка, і лазерне підсвічування точно вказує на осередок, куди потрібно завантажити товар.



Рис. 2. Аптечний робот (Consis.B – зліва, Consis.E – справа)

Поширеним у світі також є (рис. 3) робот Consis.B2, аптечний робот-склад PYSSA (Хамуков и др., 2016, с.543-548) і аптечний робот-мінісклад Rowa Vmax (<https://rowa.de/en/solutions/rowa-vmax-160>). Останній має:

- зручний «face-офіс»:
  - управління через сенсорний монітор;
  - сканування товару та викладання його в спеціальне віконце;
- ефективний та оптимальний «back-офіс»:
  - компактне та належне зберігання медичних препаратів;
  - швидке та безшумне розкладання товарів по полицях;
  - збирання та видання замовлень медичних препаратів.



Рис. 3. Аптечний робот-мінісклад Rowa Vmax

З розвитком аптечних роботів має розвиватися і відповідне ПЗ для них: реалізація нових функцій, досконаліша оптимізація наявних, оптимізація запитів для скорочення загального часу роботи автомату і т. п. Ураховуючи ці аспекти, розробка ПЗ для аптечного робота є дуже потрібною. Понад 200 роботів від компанії «PharmBot» працюють по всій країні. Унаслідок такої співпраці аптечні установи отримують:

- автоматизацію всіх процесів у аптеці, ефективне управління фінансовими та людськими ресурсами;
- доставку потрібного препарату за 6–8 секунд, що дає змогу скоротити час обслуговування кожного клієнта, знизити навантаження в пікові години та збільшити кількість споживачів за день;
- робот-фармацевт дає можливість провізору витратити більше часу на консультування пацієнтів, що збільшує суму середнього чека;
- установка робота залучає нових клієнтів і зміцнює довіру старих;
- аптечний робот веде облік одиниць проданих препаратів протягом дня, що спрощує та прискорює процес контролю продажу медичних препаратів і стану на аптечному складі;

– проста конструкція аптечного робота мінімізує ймовірність ламання, а сучасне ПЗ допомагає уникнути збоїв.

На думку аналітиків ринку, говорити про масову аптечну роботизацію в Україні зарано. Але аптечні роботи могли б бути цікаві для продажу дешевих і простих товарів, що масово купують в конкретній аптечній установі та не потребують додаткової консультації провізора. Це хороший варіант і для нічної торгівлі в аптеці, економія на праці чергового провізора.

**Висновки.** Проведене дослідження надає можливість зробити такі висновки. Системи роздачі ліків у робототехнічних аптеках мають численні переваги, адже вони впорядковують аптечні операції, покращуючи робочий процес передавання даних і подання звітів. Ці технологічні нововведення допомогли аптекам залишатися конкурентоспроможними в галузі, що швидко розвивається.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

---

*Аптечний робот.* [online] Доступно: <[https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний\\_робот](https://ru.wikipedia.org/wiki/Аптечний_робот)> [Дата звернення 25 квітня 2020].

*Робот для аптеки.* [online] Доступно: <<http://pharmbot.biz/>> [Дата звернення 25 квітня 2020].

Хамуков, Ю.Х., Шауцукова, Л.З., Шереужев, М.А. и Кулиев, Э.В., 2016. Роботизация аптечного ритейла: тенденции и перспективы. *Современные наукоемкие технологии*, [online] 12, с.543-548. Доступно: <<https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36524>> [Дата звернення 28 квітня 2020].

*ЮНИКО.* [online] Доступно: <<https://www.uniko.ru>> [Дата звернення 28 квітня 2020].

*Benefits of Robotic Pharmacy Dispensing Systems*, 2019. [online] Available at: <<https://www.scriptpro.com/blog/>> [Accessed 25 April 2020].

*Consis.B.* [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-robot>> [Accessed 28 April 2020].

*Consis.E.* [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-e-robot>> [Accessed 28 April 2020].

*How Robots are Changing Community Pharmacy*, 2018. [online] Available at: <<https://thejournalofmhealth.com/>> [Accessed 26 April 2020].

*KPMG.* [online] Available at: <<https://home.kpmg/ua/en/home/insights.html>> [Accessed 25 April 2020].

*PharmBot.* [online] Available at: <<http://pharmbot.biz/>> [Accessed 27 April 2020].

Pickett, M., 2016. *Robots Are Now Handling Pills. Will Pharmacists Be Liberated or Out of Work?* [online] Available at: <<https://www.kqed.org/futureofyou/>> [Accessed 26 April 2020].

*RIEDL Phasys.* [online] Available at: <<https://riedlautomation.com/en/>> [Accessed 28 April 2020].

*Robotic Pharmacy – The Latest Innovation in Medicine Dispensing.* [online] Available at: <<https://www.sdglobaltech.com/blog/>> [Accessed 26 April 2020].

*Rowa Vmax.* [online] Available at: <<https://rowa.de/en/solutions/rowa-vmax-160>> [Accessed 28 April 2020].

*Tecnilab Group.* [online] Available at: <<https://www.tecnilab.com>> [Accessed 29 April 2020].

*Willach Pharmacy Solutions*. [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>> [Accessed 27 April 2020].

---

## REFERENCES

---

- Aptechnyi robot* [Pharmacy robot]. [online] Available at: <[https://ru.wikipedia.org/wiki/Aptechnyi\\_robot](https://ru.wikipedia.org/wiki/Aptechnyi_robot)> [Accessed 25 April 2020].
- Benefits of Robotic Pharmacy Dispensing Systems*, 2019. [online] Available at: <<https://www.scriptpro.com/blog/>> [Accessed 25 April 2020].
- Consis.B*. [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-b-robot>> [Accessed 28 April 2020].
- Consis.E*. [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/.../consis-e-robot>> [Accessed 28 April 2020].
- Hamukov, Ju.H., Shaucukova, L.Z., Shereuzhev, M.A. and Kuliev, Je.V., 2016. *Robotizacija aptechnogo ritejla: tendencii i perspektivy* [Robotization of pharmacy retail: trends and prospects]. *Sovremennye naukoemkie tehnologii*, [online] 12, pp.543-548. Available at: <<https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36524>> [Accessed 28 April 2020].
- How Robots are Changing Community Pharmacy*, 2018. [online] Available at: <<https://thejournalofmhealth.com/>> [Accessed 26 April 2020].
- JuNIKO* [UNICO]. [online] Available at: <<https://www.uniko.ru>> [Accessed 28 April 2020].
- KPMG*. [online] Available at: <<https://home.kpmg/ua/en/home/insights.html>> [Accessed 25 April 2020].
- PharmBot*. [online] Available at: <<http://pharmbot.biz/>> [Accessed 27 April 2020].
- Pickett, M., 2016. *Robots Are Now Handling Pills. Will Pharmacists Be Liberated or Out of Work?* [online] Available at: <<https://www.kqed.org/futureofyou/>> [Accessed 26 April 2020].
- RIEDL Phasys*. [online] Available at: <<https://riedlautomation.com/en/>> [Accessed 28 April 2020].
- Robot dlja apteki* [A robot for a pharmacy]. [online] Available at: <<http://pharmbot.biz/>> [Accessed 25 April 2020].
- Robotic Pharmacy – The Latest Innovation in Medicine Dispensing*. [online] Available at: <<https://www.sdglobaltech.com/blog/>> [Accessed 26 April 2020].
- Rowa Vmax*. [online] Available at: <<https://rowa.de/en/solutions/rowa-vmax-160>> [Accessed 28 April 2020].
- Tecnilab Group*. [online] Available at: <<https://www.tecnilab.com>> [Accessed 29 April 2020].
- Willach Pharmacy Solutions*. [online] Available at: <<https://www.willach-pharmacy-solutions.com/EN/>> [Accessed 27 April 2020].

**УДК 004.4:615.12*****Tkachenko Olha,****PhD in Physics and Mathematics,**Associate Professor at the department of Information Technologies,**State University of Infrastructure and Technology,**Kyiv, Ukraine**oitekachen@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>****Plisenko Vladyslav,****undergraduate at the department of Information Technologies,**State University of Infrastructure and Technology,**Kyiv, Ukraine**pvlad622@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0002-5970-2408>***SOME ASPECTS OF ROBOTIZATION  
OF AUTOMATED MEDICATION DISPENSING IN PHARMACIES**

**The purpose of the article** is to study and consider the general problems of automation, informatization and robotization of activities in the pharmacy sector, consideration, description and analysis of the processes of robotization of automatic drug dispensing in pharmacies in different countries and Ukraine in particular.

**Research methods** are methods of semantic analysis of the basic concepts of the considered subject area (pharmacy sphere). The article considers the approaches to the robotization of pharmacy activities, in particular the automatic delivery of drugs in the pharmacy.

**The novelty of the research** is the analysis of pharmacy robots, the history of their appearance, the main functions of pharmacy robots, functional diagram and software, problems and prospects of robotics in pharmacy in Ukraine, as well as their own vision for software development for such robots.

**The conclusion of the research** conducted in the article is that with the development of pharmacy robots should develop and appropriate software for them: the implementation of new functions, better optimization of existing, optimization of requests to reduce the total working time and more. Given these aspects, nowadays the development of software for pharmacy work is relevant, in demand and appropriate. Therefore, the search for ways of information and technological support of the processes taking place in the pharmacy sector is an important factor in ensuring the effective functioning of pharmacy robots.

**Keywords:** pharmacy robot; robot dispenser; robot warehouse; information-technological support of the pharmacy sphere; robotization of automated medication dispensing.



**УДК 004.4:615.12****Ткаченко Ольга,**

*кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
oitkachen@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-1800-618X>*

**Плисенко Владислав,**

*магистрант кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
pvlad622@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5970-2408>*

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РОБОТИЗАЦИИ АВТОПОДАЧИ ЛЕКАРСТВ  
В АПТЕЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**Целью статьи** является исследование и рассмотрение общих проблем автоматизации, информатизации и роботизации деятельности в аптечной сфере; рассмотрение, описание и анализ процессов роботизации автоподачи лекарств в аптеках разных стран и Украины в частности.

**Методами исследования** являются методы семантического анализа основных понятий рассматриваемой предметной области (аптечной). В статье рассмотрены подходы к роботизации аптечной деятельности, в частности автоподачи лекарств в аптеке.

**Новизной проведенного исследования** является анализ аптечных роботов, история появления, основные функции аптечных роботов, функциональная схема и программное обеспечение, проблемы и перспективы роботизации в аптечной сфере в Украине, а также свое видение на разработку программного обеспечения для подобных роботов.

**Выводы.** С развитием аптечных роботов должно развиваться и соответствующее программное обеспечение для них: реализация новых функций, совершенная оптимизация существующих, оптимизация запросов для сокращения общего времени работы робота и тому подобное. Учитывая эти аспекты, в наше время разработка программного обеспечения для аптечного робота актуальна, востребована и целесообразна. Поэтому поиск путей информационно-технологической поддержки процессов, происходящих в аптечной сфере, является важным фактором обеспечения эффективного функционирования аптечных роботов.

**Ключевые слова:** аптечный робот; робот-диспенсер; робот-склад; информационно-технологическая поддержка аптечной сферы; роботизация автоподачи лекарств.

10.05.2020

**УДК 004.451****DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206107****Ткаченко Олександр,**

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення,  
Національний авіаційний університет,  
Київ, Україна  
aatokg@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6911-2770>

**Ткаченко Костянтин,**

кандидат економічних наук,  
старший викладач кафедри інформаційних технологій,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
Київ, Україна  
tkachenko.kostyantyn@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>

**Щербатюк Владислав,**

магістрант кафедри інформаційних технологій,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
Київ, Україна  
vladscherbatiuk@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-4592-6400>

## **ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ КРОСПЛАТФОРМНИХ ГОЛОСОВИХ СИНТЕЗАТОРІВ**

**Метою статті** є дослідження і розгляд загальних проблем і перспектив розробки голосових синтезаторів на основі їхньої кросплатформності, опис та аналіз процесів розробки авторської програми синтезу мови, яка може підтримувати роботу на максимальній кількості систем, спроможних до звуковідтворення та незалежних від типу операційної системи.

**Методами дослідження** є методи семантичного аналізу основних понять розглянутої предметної сфери (голосові синтезатори). У статті розглянуто підходи до розробки кросплатформних голосових синтезаторів.

**Новизною проведеного дослідження** є аналіз математичного апарату, що може застосовуватися для синтезу голосу (голосних, різних типів приголосних звуків), та опис деяких аспектів розробки власної авторської системи, що синтезує голос людини.

**Висновки.** Переважна більшість програм голосового синтезу розроблена спеціально для визначених типів комп'ютерів або прив'язана до конкретної операційної системи. У роботі досліджено голосовий синтезатор, визначено його математичне обґрунтування та перспективи кросплатформності.

**Ключові слова:** синтез голосу; модулятор; демодулятор; цифрова модуляція; інформаційно-технологічна підтримка синтезу голосу; голосовий синтезатор; кросплатформний голосовий синтезатор.

**Вступ.** Голос людини складається зі звуків, що утворюються під час відкриття та закриття глотки голосовими зв'язками, що фізично створює періодичну форму хвилі з багатьма гармоніками ([https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html); Изотов, 2015). Потім цей основний звук фільтрується носом і горлом (складна резонансна трубопровідна система), щоб керувати різницею вмісту гармонік (формантів), створюючи широкий спектр звуків, які необхідні для вимови тих чи тих слів, лексем тощо. Існує ще один набір звуків, відомий як беззвучні звуки, які створюються або модифікуються по-різному.

На сьогодні є великий вибір програм, які пропонують синтез голосу, але переважна кількість з них реалізована для однієї чи декількох операційних систем. Більшість програм, що підтримують голосовий синтез, покладається на online-сервіси обчислення даних через центральні сервери та є сумісними тільки з певними наборами інструментів розробки. Особливістю таких програм є й те, що вони мають переважно закритий вихідний код.

**Результати дослідження.** Серед поширених методів синтезу голосу є підхід, при якому синтезатор мови аналізує, вимірюючи зміни в її спектральних характеристиках, які відбуваються в часі ([https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез\\_мовлення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез_мовлення)). Усе це призводить до серії сигналів, що представляють такі змінені частоти в будь-який конкретний момент часу, коли користувач говорить (вимовляє слова). Інакше кажучи, сигнал розбивається на низку частотних смуг (чим більша ця кількість, тим точнішим є аналіз), а рівень сигналу, що присутній у кожному діапазоні частот, забезпечує миттєве подання вмісту спектральної енергії.

Щоб відтворити мовлення, синтезатор мови (голосовий синтезатор) створює зворотний процес, обробляючи широкочастотні джерела шуму, пропускаючи їх через етап, на якому здійснюється фільтрація вмісту частоти на основі унікальних спеціально сформованих числових рядів ([https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез\\_мовлення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез_мовлення)).

У звуковому декодері вхідні дані передаються через фільтр з багатьма діапазонами, після цього кожна смуга частотного сигналу пропускається через модулятор так званих «огинаючих» частот, а сигнали управління від модулятора частот передаються в декодер. Декодер застосовує ці амплітудні керівні сигнали до відповідних підсилювачів каналів фільтра для повторного синтезу голосу (звуку, інколи шуму).

Інформація про миттєву частоту вихідного голосового сигналу (на відміну від його спектральної характеристики) відкидається. Ця характеристика має невисокий рівень важливості для забезпечення суто оригінального призначення використання синтезатора як допоміжного засобу передачі інформації. Саме цей аспект процесу синтезу мови, що відбувається у голосовому синтезаторі, визначив високий рівень його корисності під час створення спеціальних голосових ефектів



у різних сферах культури, зокрема в попкультурі, музиці, аудіорозвагах та аудіо-навчанні.

Процеси синтезатора формують та надають лише параметри голосової моделі по каналу зв'язку, а не відтворюють окремі елементи (точки) звукового сигналу. Через те, що параметри, які змінюються, порівнюються з вихідною формою хвилі мовлення не миттєво, а повільно, пропускна здатність, необхідна для передачі мови, може бути зменшена ([https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html); Изотов, 2015). Це дає змогу більшій кількості каналів, по яким передається звук (голос користувача, звуки природи, звуки музики тощо), використовувати прості канали зв'язку, до яких, зокрема, можна зарахувати радіосигнал, одноконтактний кабель.

Звукові синтезатори умовно можна поділити на аналогові та цифрові ([https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез\\_мовлення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез_мовлення)). *Аналогові синтезатори* аналізують вхідний сигнал, розбиваючи сигнал на декілька частотних каналів чи діапазонів частот. Модуляційний сигнал та сигнал-носії передаються через низку цих налаштованих смугових фільтрів. На прикладі типового голосу робота модуляційний сигнал – це мікрофон, а сигнал-носії – шум або пилоподібний хвильовий сигнал ([https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html)). На практиці зазвичай використовують 8 або 12 каналів (Изотов, 2015).

Амплітуда модулятора для кожної окремої смуги аналізу звуку враховується при генерації сигналу, який використовується під час управління підсилювачами для кожної з відповідних смуг основного (головного) сигналу. Результат модуляції полягає в тому, що частотні компоненти сигналу, що є модульовальним, відображаються на основний сигнал у вигляді дискретних змін амплітуди в кожній частотній смузі.

Дублювальна смуга часто не використовується, хоча і є підпорядкованою. Такі дублювальні смуги використовуються для звукових частот, які знаходяться поза діапазонами аналізу для типового (найбільш поширеного) мовлення, але все ще важливі в мовленні. Прикладами є слова, які починаються з букв «с», «ф», «ч» або будь-якого іншого так званого «шиплячого» звуку. Вони можуть бути змішані з результатом частоти-носія для підвищення чіткості відображення звуку. Результатом є мовлення, яке може зрозуміти людина, хоч воно і має дещо механічне звучання.

Голосові синтезатори часто містять систему, призначену для генерування не дуже чутних або взагалі нечутних звуків, використовуючи генератор шуму замість основної частоти звукового сигналу.

Синтезатор мовлення, що використовує канальний алгоритм, серед двох компонентів аналітичного сигналу враховує лише амплітудні компоненти та ігнорує схильності фазових компонентів до створення шумових сигналів, що призводить до нечіткого звукового відображення голосу, який буде звучати нечітко, мовби з радіоперешкодами ([https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез\\_мовлення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез_мовлення)).

*Модуляція* – це процес зміни властивостей звукової хвилі, так званого сигналу-носія, модульовальним сигналом, який зазвичай містить інформацію, що передається. Більшість радіосистем використовують частотну або амплітудну модуляцію для радіомовлення. *Модулятор* виконує модуляцію, а *демодулятор*

виконує демодуляцію, зворотну модуляції (<http://ittrap.com/modemmodulation-and-demodulation/>).

*Аналогова модуляція* слугує передачі аналогового базового (низькочастотного) сигналу, наприклад аудіо- або телесигналу, через аналоговий смуговий канал з різною частотою, наприклад, через обмежений радіочастотний діапазон або мережевий канал кабельного телебачення.

*Цифрова модуляція* слугує передачі цифрового бітового потоку через аналоговий канал зв'язку, наприклад, через телефонну мережу комутації загального користування. Аналогова та цифрова модуляція полегшують мультиплексування частотного поділу частот, де кілька сигналів інформації з низькою прохідністю передаються одночасно через один і той же загальний фізичний носій, використовуючи окремі канали пропускання (кілька різних частот-носіїв) (<http://ittrap.com/modemmodulation-and-demodulation/>).

Методи цифрової модуляції базової смуги (наприклад, лінійне кодування) полягають у передаванні цифрового бітового потоку по каналу базової смуги (нефільтрованому мідному проводу, послідовній шині чи провідній локальній мережі). У синтезаторах музики модуляція може застосовуватися для синтезу форм хвиль із широким спектром обертонів. У цифровій модуляції аналоговий сигнал-носіє модулюється дискретним сигналом ([https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html); Изотов, 2015). Методи цифрової модуляції передбачають цифро-аналогове перетворення, а відповідна демодуляція – аналого-цифрове перетворення.

Основні методи цифрової модуляції поділяються на (<http://ittrap.com/modemmodulation-and-demodulation/>):

- PSK – фазова модуляція – зі скінченною кількістю фаз.
- FSK – частотна модуляція – зі скінченною кількістю частот.
- ASK – амплітудна модуляція – зі скінченною кількістю амплітуд.
- QAM (квадратурна амплітудна модуляція) – використовує скінченне число принаймні двох фаз і принаймні двох амплітуд.

У QAM синфазний сигнал (приклад – косинусоїда) і квадратурний фазовий сигнал (приклад – синусоїда), амплітуда модулюється з кінцевою кількістю амплітуд і потім підсумовується. Тобто це можна розглядати як двоканальну систему, в якій кожен канал використовує ASK. Отриманий сигнал еквівалентний до комбінації PSK і ASK. У всіх перерахованих вище методах кожній з цих фаз, частот або амплітуд присвоюється унікальна схема двійкових біт.

Якщо алфавіт складається з  $M = 2^N$  альтернативних символів, кожен символ є повідомленням, що складається з  $N$  біт. Якщо швидкість передачі символів становить  $f_s$  символів за секунду, швидкість передачі даних становить  $N * f_s$  біт за секунду. Зокрема, для алфавіту, що складається з 16 символів, кожен символ представляється 4 бітами.

У PSK, ASK або QAM, де частота модульованого сигналу-носія є постійною, алфавіт модуляції часто представлений на зірковій діаграмі, що показує амплітуду I-сигналу на осі  $x$  та амплітуду сигналу  $Q$  на осі  $y$  для кожного символу (рис. 1 та рис. 2).

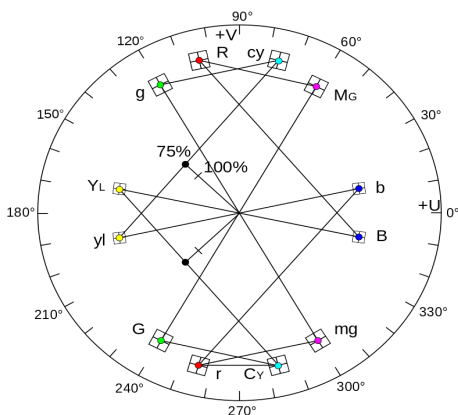


Рис. 1. Приклад зіркової діаграми алфавіту модуляції

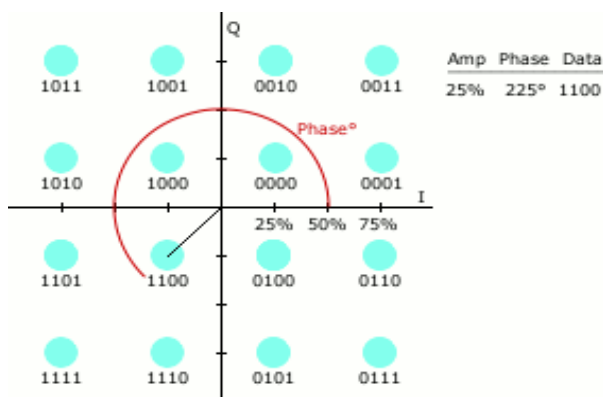


Рис. 2. Приклад діаграми відображення символів алфавіту модуляції

У сигналі QAM один носій відстає від іншого на 90°, а його амплітудну модуляцію заведено називати *фазовим компонентом*, позначеним  $I(t)$ . Інша модулювальна функція – квадратурна складова,  $Q(t)$ . Отже, складова форма хвилі математично може бути відображена таким чином ([https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html); Изотов, 2015):

$$s_s(t) \triangleq \sin(2\pi f_c t) I(t) + \underbrace{\sin\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2}\right)}_{\cos(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2})} Q(t)$$

або

$$s_s(t) \triangleq \sin(2\pi f_c t) I(t) + \underbrace{\sin\left(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2}\right)}_{-\sin(2\pi f_c t + \frac{\pi}{2})} Q(t),$$

де  $f_c$  – частота-носії. Когерентний демодулятор множить прийнятий сигнал окремо як косинус, так і синусоїдальний сигнал для отримання одержаних оцінок  $I(t)$  і  $Q(t)$ . Наприклад ([https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html); Изотов, 2015):

$$\begin{aligned} r(t) &\triangleq s_c(t) \cos(2\pi f_c t) \\ &= I(t) \cos(2\pi f_c t) \cos(2\pi f_c t) \\ &\quad - Q(t) \sin(2\pi f_c t) \cos(2\pi f_c t) \end{aligned}$$

Використовуючи стандартні тригонометричні тотожності, можна записати це у такому вигляді:

$$\begin{aligned} r(t) &= \frac{1}{2} I(t) [1 + \cos(4\pi f_c t)] - \frac{1}{2} Q(t) \sin(4\pi f_c t) \\ &= \frac{1}{2} I(t) + \frac{1}{2} [1 + \cos(4\pi f_c t)] \\ &\quad - Q(t) \sin(4\pi f_c t) \end{aligned}$$

У фонетиці *формант* – це спектральне формування, яке є результатом акустичного резонансу голосового тракту людини. Однак в акустиці визначення форманта іноді відрізняється, оскільки його можна визначити як пік, або локальний максимум, у спектрі. Для гармонічних звуків формантна частота є частотою гармоніки, що посилюється резонансом. Різниця між цими визначеннями полягає в тому, що «форманти характеризують механізми вироблення звуку» або «форманти характеризують сам вироблений звук».

*Форманти* – відмінні частотні компоненти акустичного сигналу, що виробляються мовою чи співом. Інформація, необхідна людині для розрізнення мовних звуків, може бути представлена в числовому вигляді.

Форманти поділяються на F1, F2, F3 (йдуть від найнижчої частоти F1). Так звані «проривні» звуки модифікують розміщення формантів у навколишніх голосних. Білабіальні звуки (наприклад, «b» та «p» у «ball» чи «sap») викликають опусканням тону формантів; веларові звуки (англ. «k» та «g») показують F2 і F3; альвеолярні звуки (англ. «t» та «d») викликають менші зміни в сусідніх формантах голосних (залежно від того, який голосний присутній).

Спектрограми можуть бути використані для візуалізації формантів. У спектрограмах важко відрізнити форманти від природних гармонік, коли хтось співає.

Спроби Д. Джонса систематизувати артикуляцію голосних призвели до того, що фактичний форматний простір може бути трикутним чи подібним до трапеції. Показаний сюжет формантів Д. Джонса та Дж. Веллса, які вимовляють кардинальні голосні голоси, представлено на рис. 3. Частоти формантів, за їх акустичним визначенням, можна оцінити з частотного спектра звуку, використовуючи спектрограму (представлену на рис. 4) або аналізатор спектру. Для оцінки акустичних резонансів голосового тракту із запису мовлення можна використовувати лінійне прогностичне кодування.

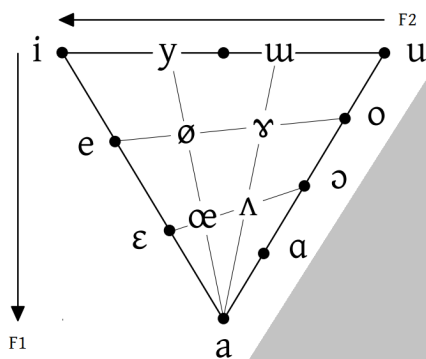


Рис. 3. Сюжет формантів Д. Джонса та Дж. Веллса у вигляді трикутника

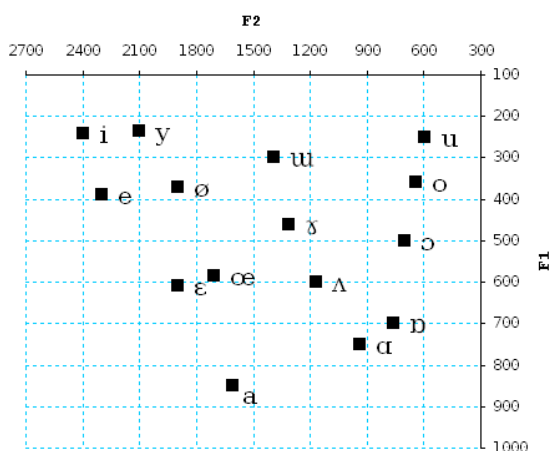


Рис. 4. Спектрограма голосних звуків англійської мови

Розглянута вище математична база синтезу голосу людини знайшла своє практичне застосування. Так, уже в 1982 р. компанія «Mattel Electronix» розробила систему Intellivoice Voice Synthesis, що містила синтезатор мови SP0256 Narrator ([http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty\\_mst/chap2.html](http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty_mst/chap2.html); <https://www.porticus.com/en/home/>; <https://en.wikipedia.org/wiki/Vocoder>), який мав 2 КБ пам'яті лише для зберігання бази даних загальних слів, які можна було комбінувати для створення фраз в іграх Intellivision.

Розроблені в 1983 р. компанією «Atari Inc.» персональні комп'ютери 1400XL/1450XL мали систему з інтегрованим в операційну систему синтезатором голосу на базі мікросхеми Votrax SC01. Ці комп'ютери використовували алгоритм Finite State Machine, щоб переводити англійську граматику у звуковий синтез ([https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html); [https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез\\_мовлення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез_мовлення); Изотов, 2015). У 1984 р. компанія «Apple Computers» випустила програму MacInTalk, засновану на принципі семплінгу звуків.

Сучасні системи під Microsoft Windows використовують компоненти SAPI 4 та SAPI 5 для підтримки розпізнавання і синтезу голосу на основі принципів розпізнавання та відтворення звукового тексту. Серед online-систем з відкритим вихідним кодом можна виділити ([http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty\\_mst/chap2.html](http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty_mst/chap2.html); <https://www.porticus.com/en/home/>; <https://en.wikipedia.org/wiki/Vocoder>):

- Festival Speech Synthesi, яка використовує систему дифонного синтезу та деякі більш сучасні техніки;
- eSpeak, що заснована на синтезі формантів;
- gnuSpeech, яка використовує артикуляторний синтез.

Кросплатформний програмний продукт, що пропонують, розроблений для відтворення голосу. Він є важливим тим, що за допомогою цього програмного продукту можна оптимізувати розробку програм, якими зможуть користуватися люди, котрі потребують спеціальної підтримки (наприклад, особи з вадами зору).

Невеликі вимоги до ресурсів, операційної системи та максимальна кросплатформність зможуть забезпечити роботу програмного продукту і на простих за конструкцією спеціалізованих пристроях, що спроектовані для людей з особливими потребами.

В основу принципів розробки та функціонування програмного продукту покладено принципи та методи синтезування голосу, що використані для проектування апарату VODER (Voice Operating Demonstrator, демонстратор голосових операцій).

VODER був першою спробою електронного синтезу людської мови. Метод, покладений в його розробку, полягав у тому, що людська мова розбивалася на її найпростіші акустичні компоненти (фонемі).

VODER синтезував людську мову, імітуючи звуки голосового тракту людини. Оператор міг вибрати один з двох основних звуків за допомогою зап'ястної клавіатури. Тон гудіння, що генерується релаксаційним осцилятором, продукував голосні та носові звуки.

На рис. 5 наведено фрагмент програмного коду розробленого програмного продукту.

```

1100 PRINT :PRINT "PITCH = ";:INPUT A
1110 IF A<0 OR A>255 THEN 1100
1120 POKE 39439,A:GOTO 500
1200 PRINT:PRINT "SPEED = ";:INPUT A
1210 IF A<0 OR A>255 THEN 1200
1220 POKE 39438,A:GOTO 500
1300 PRINT :PRINT "THROAT = ";:INPUT A
1310 IF A<0 OR A>255 THEN 1300
1320 POKE 38881,A:SYS 38882:GOTO 500
1400 PRINT :PRINT "MOUTH = ";:INPUT A
1410 IF A<0 OR A>255 THEN 1400
1420 POKE 38880,A:SYS 38882:GOTO 500
1500 PRINT:PRINT " LIGHTS 0:3N= 0:3F=F
n
1510 GET AS:IF AS="" THEN 1510
1520 IF AS="F" OR AS="-" THEN :JLI 0:GOTO
500
1530 IF AS="N" OR AS="/" THEN :JLI 1:GOTO
500
1540 GOTO 1510
1600 JPI 64:JSP 72:JKN 128,128:JLI 0:GOT
0 500
READY.

```

Рис. 5. Фрагмент 1 програмного коду кросплатформного синтезатора голосу

**Висновки.** Проведене дослідження надає можливість зробити такі висновки.

Аналіз математичного апарату синтезу голосу засвідчив наявні проблеми з відображенням голосу людини та шляхи їх подолання.

Переважна частина програм голосового синтезу має проблеми з точністю відображення голосу людини, розроблена для конкретних типів комп'ютерів чи прив'язана до конкретних операційних систем.

Серед голосових програм не вистачає голосових синтезаторів, що мають таку властивість, як платформна незалежність.

Враховуючи результати проведеного аналізу та необхідність наявності кросплатформних голосових синтезаторів, прийнято рішення щодо розробки голосового синтезатора, визначено його математичне обґрунтування, перспективи кросплатформності.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

---

*Звукова хвиля.* [online] Доступно: <[https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html)> [Дата звернення 29 квітня 2020].

Изотов, М.И., 2015. Механические волны. Звуковые волны. Длина волны. В: *Мне нужно решить задачу.* [online] Доступно: <<http://izotovmi.ru/PRPR/Fizika/Mehanika/zkolm060.htm>> [Дата обращения 26 апреля 2020].

*Модуляция и демодуляция.* [online] Доступно: <<http://ittrap.com/modemmodulation-and-demodulation/>> [Дата обращения 26 апреля 2020].

*Синтез мовлення.* [online] Доступно: <[https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез\\_мовлення](https://uk.wikipedia.org/wiki/Синтез_мовлення)> [Дата звернення 25 квітня 2020].

*History and Development of Speech Synthesis.* [online] Available at: <[http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty\\_mst/chap2.html](http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty_mst/chap2.html)> [Accessed 25 April 2020].

*Porticus.* [online] Available at: <<https://www.porticus.com/en/home/>> [Accessed 27 April 2020].

*Vocoder.* [online] Available at: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Vocoder>> [Accessed 28 April 2020].

## REFERENCES

---

*History and Development of Speech Synthesis.* [online] Available at: <[http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty\\_mst/chap2.html](http://research.spa.aalto.fi/publications/theses/lemmetty_mst/chap2.html)> [Accessed 25 April 2020].

Izotov, M.I., 2015. *Mechanicheskie volny. Zvukovye volny. Dlina volny* [Mechanical waves. Sound waves. Wavelength]. In: *Mne nuzhno reshit' zadachu* [I need to solve a problem]. [online] Available at: <<http://izotovmi.ru/PRPR/Fizika/Mehanika/zkolm060.htm>> [Accessed 26 April 2020].

*Moduljacija i demoduljacija* [Modulation and demodulation]. [online] Available at: <<http://ittrap.com/modemmodulation-and-demodulation/>> [Accessed 26 April 2020].



*Porticus*. [online] Available at: <<https://www.porticus.com/en/home/>> [Accessed 27 April 2020].

*Syntez movlennia* [Synthesis of speech]. [online] Available at: <[https://uk.wikipedia.org/wiki/Syntez\\_movlennia](https://uk.wikipedia.org/wiki/Syntez_movlennia)> [Accessed 25 April 2020].

*Vocoder*. [online] Available at: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Vocoder>> [Accessed 28 April 2020].

*Zvukova khvyliia* [Sound wave]. [online] Available at: <[https://www.porticus.org/bell/belllabs\\_kitsss.html](https://www.porticus.org/bell/belllabs_kitsss.html)> [Accessed 29 April 2020].

## **UDC 004.451**

### ***Tkachenko Olexandr,***

*PhD in Physics and Mathematics,  
Associate Professor at the department of Software Engineering,  
National Aviation University,  
Kyiv, Ukraine  
aatokg@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6911-2770>*

### ***Tkachenko Kostiantyn,***

*PhD in Economics,  
senior lecturer at the department of Information Technologies,  
State University of Infrastructure and Technology,  
Kyiv, Ukraine  
tkachenko.kostyantyn@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>*

### ***Shcherbatiuk Vladyslav,***

*undergraduate at the department of Information Technologies,  
State University of Infrastructure and Technology,  
Kyiv, Ukraine  
vladscherbatiuk@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-4592-6400>*

## **SOME PROBLEMS AND PERSPECTIVES OF CROSSPLATFORM VOICE SYNTHESIZERS DEVELOPMENT**

**The purpose of the article** is to research and consider the general problems and perspectives of voice synthesizer development based on their cross-platform, description and analysis of the development of the author's speech synthesis program, which can support work on the maximum number of systems capable of sound reproduction and independence of operating system.

**The research methods** are methods of semantic analysis of the basic concepts of the considered subject area (voice synthesizers). The article considers approaches to the development of cross-platform voice synthesizers.



**The novelty of the research** is the analysis of the mathematical apparatus that can be used for voice synthesis (vowels, different types of consonant sounds) and the description of some aspects of the development of their own author's system that synthesizes the human voice.

**Conclusions.** The vast majority of voice synthesis programs are designed specifically for certain types of computers or are tied to a specific operating system. The authors proposed a voice synthesizer, determined its mathematical justification and prospects for its cross-platform.

**Keywords:** voice synthesis; modulator; demodulator; digital modulation; information technology support of voice synthesis; voice synthesizer; cross-platform voice synthesizer.

## УДК 004.451

### **Ткаченко Александр,**

*кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры инженерии программного обеспечения,  
Национальный авиационный университет,  
Киев, Украина  
aatokg@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-6911-2770>*

### **Ткаченко Константин,**

*кандидат экономических наук,  
старший преподаватель кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
tkachenko.kostyantyn@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>*

### **Щербатюк Владислав,**

*магистрант кафедры информационных технологий,  
Государственный университет инфраструктуры и технологий,  
Киев, Украина  
vladscherbatiuk@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-4592-6400>*

## **НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ ГОЛОСОВЫХ СИНТЕЗАТОРОВ**

**Целью статьи** является исследование и рассмотрение общих проблем и перспектив разработки голосовых синтезаторов на основе их кроссплатформенности, описание и анализ процессов разработки авторской программы синтеза речи, поддерживающей работу на максимальном количестве систем, способных к звуковоспроизведению и независимых от типа операционной системы.

**Методами исследования** являются методы семантического анализа основных понятий рассматриваемой предметной области (голосовые синтезаторы). В статье исследованы подходы к разработке кроссплатформенных голосовых синтезаторов.

**Новизной проведенного исследования** является анализ математического аппарата, применяющегося для синтеза голоса (гласных, различных типов согласных звуков), и описание некоторых аспектов разработки собственной авторской системы, синтезирующей голос человека.

**Выводы.** Большинство программ голосового синтеза разработано специально для определенных типов компьютеров или привязано к конкретной операционной системе. В работе исследован голосовой синтезатор, определено его математическое обоснование и перспективы кроссплатформенности.

**Ключевые слова:** синтез голоса; модулятор; демодулятор; цифровая модуляция; информационно-технологическая поддержка синтеза голоса; голосовой синтезатор; кроссплатформенный голосовой синтезатор.

10.05.2020



## ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ТА ДОСТУП ДО ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ

## CULTURAL HERITAGE PRESERVATION AND ACCESS TO DIGITAL RESOURCES

## СОХРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ДОСТУП К ЦИФРОВЫМ РЕСУРСАМ

---

УДК 004.92:904

DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206109

**Коцюбівська Катерина,**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Київський національний університет культури і мистецтв,*

*Київ, Україна*

*katysivak@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0002-3987-9871>*

**Баранський Степан,**

*студент, кафедра комп'ютерних наук,*

*Київський національний університет культури і мистецтв,*

*Київ, Україна*

*Stepovich98@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0001-8846-726x>*

### 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНИХ ЦІННОСТЕЙ

**Метою статті** є вивчення можливостей інструментів 3D-моделювання в завданнях комп'ютерної реконструкції об'єктів історико-культурної спадщини. Створення 3D-моделей елементів історичної спадщини та розробка програмного забезпечення для 3D-принтера. Сучасні установи пам'яті, місця, де зберігаються історико-культурні цінності, залишилися найменш залучені в глобальній цифровізації. Тому оцифрування культурної спадщини є актуальною проблемою сьогодення, адже за допомогою цифрових технологій можна не тільки створити електронні копії наявних музейних цінностей, а й створити тривимірну модель утрачених історико-культурних цінностей.

**Методами дослідження** є сукупність методів та технологій 3D-моделювання, їхніх можливостей і застосування їх для розв'язання проблем побудови віртуальної реконструкції історичної та культурної спадщини. Використання технології 3D-моделювання для фактичної реконструкції пам'яток історії та культури, таких як археологічні знахідки, і для створення цифрових копій музейних експонатів.

**Новизною дослідження** є використання сучасних комп'ютерних технологій для відновлення історичної чи культурної спадщини, яка була втрачена або частково втрачена. Процеси урбанізації охоплюють традиційний культурний простір, актуалізуючи проблему

збереження історико-культурної спадщини та національної і культурної ідентичності. Реконструються архітектурні комплекси міста, дворянські та земельні маєтки, храми та монастирі; часто місця історичної та культурної спадщини повністю або частково зникають через військову політику влади. Деякі археологічні пам'ятки чи музеї також потребують реставрації, а комп'ютерне моделювання може бути найкращим рішенням.

**Висновки.** Використовуючи 3D-моделювання, можна отримати тривимірну модель, а потім надати програмне забезпечення для реконструкції пошкоджених предметів або відтворення утрачених частин. Тривимірні математичні моделі включені до цифрового архіву історичної спадщини та доступні для подальшого видання з будь-якої точки світу. На основі створених 3D-моделей можна друкувати 3D-копії творів мистецтва, музейні виставки. Такий підхід до збереження історико-культурної спадщини відкриває нові перспективи для збереження наявних музейних цінностей і відтворення втраченої культурної спадщини.

**Ключові слова:** 3D-моделювання; реконструктивне моделювання; 3D-принтинг; оцифрування історико-культурної спадщини; комп'ютерне моделювання.

**Вступ.** Пам'ятки культури недовговічні: старі будівлі зносять чи реконструюють, тому важко запам'ятати їхній первісний вигляд, інші просто зруйновані, і їх можна знайти лише в збережених картинах чи описах. Зберегти або відновити ці пам'ятки з об'єктивних причин не завжди можливо.

Донедавна реконструкцію втрачених об'єктів історико-культурної спадщини часто проводили на папері у вигляді ескізів, малюнків, макетів чи офісних паперових композицій, які чітко відображають загальний вигляд історичних пам'яток, що не збереглися до нашого часу. Під час такого моделювання не завжди витримується точність передачі творів, а автентичність реконструкції не зберігається.

Комп'ютерна модель об'єкта значно відрізняється ступенем надійності реконструкцій від проведених дослідником пошуків без використання комп'ютера, на папері у вигляді креслення або офісного макета. Використання технологій тривимірного моделювання в історичних дослідженнях вимагає змін у дослідницьких та наукових завданнях.

Зростання інтересу громадськості до візуальних образів, візуального матеріалу, а також щораз більшої ролі цифрових технологій і методів у історичних дослідженнях породило виникнення нових методик та методів дослідження. Це дає змогу конвертувати багато джерел, шукати результати в електронному форматі та розширювати історичні засоби дослідження. І тому сьогодні маємо іншу реальність для історичних досліджень порівняно з періодом, що передував останньому десятиліттю.

**Результати дослідження.** Хоча впровадження комп'ютерних методів у історію датується півстоліттям, цей етап має свої особливості й сьогодні. Значно зросла кількість джерел, доступних для істориків-дослідників у цифровому форматі, можна відзначити це як факт, що вже впливає на технологію та методологію дослідження. Це торкнулося спорідненої сфери – збереження історичної та культурної спадщини. Тут відбувається справжня революція. Збереження культурної спадщини вже неможливе поза оцифруванням просторових та тривимірних зображень музейних предметів та архітектурної спадщини.

Історичні реконструкції для використання 3D-моделювання на вигляд мають бути такими, якими вони були в минулому або є на сьогодні. Ви можете бачити

еволюцію розуміючи, як споруда змінилася з часом. У межах заходів, які проводить Комісія з культурної спадщини, виконуються роботи, націлені на оцифрування, тобто переведення в електронно-цифровий вигляд, усіх цінних пам'яток культурної спадщини різних країн і народів. Це певна гарантія того, що у разі стихійних чи соціальних катастроф ці пам'ятки культури залишаться автентичними в 3D-моделях.

Автори О. Баркова, В. Бабенко, А. Савич зазначають, що незважаючи на світовий попит на українських програмістів-розробників, ринку програмного забезпечення у сфері культурної спадщини в Україні практично немає. Це затримує оцифрування установ національної пам'яті (бібліотек, музеїв, архівів тощо) і робить неможливою інтеграцію колекцій в історичні та культурні ресурси і світові системи (Баркова та Кульчицький, 2019). В Україні, можна сказати, немає повної інтегрованої цифрової технології, системи онлайн-презентацій цифрової спадщини та обслуговування клієнтів, а також рівня сучасності, інформативності, привабливості й актуальності; наявні технології, на жаль, важко порівняти з основними світовими моделями.

Справедливо сказати, що в останні роки із появою різноманітних грантів у сфері культурної спадщини з'явилися гнучкі програмні рішення та веброзробки для діджиталізованих колекцій – від цифрового подання до мобільного програмного забезпечення. У інтернет-мережі можна переглянути публікації про низку цікавих цифрових продуктів і можна отримати докладну інформацію про історичні та культурно-просвітницькі експозиції національної культурної спадщини. Ці сучасні цифрові та технологічні рішення стимулюють інтерес до історико-культурних колекцій і самих виставок, відзначених у праці О. Баркової (2019; 2018).

З іншого боку, оцифрування – це спроба відновити те, чого зараз немає. Наприклад, напрям історичної науки, що вивчає історію міста, тепер повернувся не стільки до соціальної історії міста, скільки до реконструкції його історичного простору. За останні століття великі міста кардинально змінилися. Це стосується також Києва та багатьох інших міст. Вони залишили щось традиційне, але загалом велике місто дуже змінюється. Перебудувати вигляд міста, яке було два-три століття тому і більше, – це таке завдання, як і робота історика, котрий працює з письмовими джерелами.

Цей жанр охоплює, наприклад, реконструкцію зовнішнього вигляду відомих монастирів, які зникли за останні століття. Ці роботи проводять за кордоном. Це віртуальні реконструкції Нотр-Дам де Парі та стародавнього Риму з Колізеєм. Можна навести безліч таких прикладів. А можливість реконструкції об'єктів культурної спадщини міст науковим і реальним способом є важливим завданням сучасної історичної науки та практичним напрямом, пов'язаним зі збереженням культурної спадщини. Сучасні технології дають змогу будувати доповнену реальність. Наприклад, користувачі деяких вебсайтів можуть після деякої перебудови зупинитися і побачити, як було 200 або 300 років тому. З цього моменту вони бачать не нинішнє місце з кінотеатром, а місце з монастирем, зі спорудами, які його оточували. Це дає змогу краще відчувати плин часу. Дуже важливою працею, якою зараз користуються фахівці, є електронна документація виконаних робіт.

Аналітичні документи, які підготували автори О. Баркова та І. Кульчицький, у межах проекту № 52646 «Адвокація проєвропейських змін в національній ін-

новаційній політиці», що реалізується ГО «Агенція Європейських Інновацій» за підтримки Європейського Союзу та Міжнародного фонду «Відродження» у межах грантового компонента проекту «Громадська синергія» (<https://www.civicsynergy.org.ua/>), вказують на таке: «У квітні 2019 року 24 країни – члени ЄС – підписали декларацію про співпрацю з метою оцифрування культурної спадщини (Декларація про співпрацю задля пропаганди оцифрування культурної спадщини, [ec.europa.eu](https://ec.europa.eu/culture/en/declaration-culture-heritage)). Це друга загальноєвропейська ініціатива після Europeana. Вона спрямована на оцифрування артефактів, пам'яток та історичних пам'яток 3D-культурної спадщини. Декларація також підтримує повторне використання цифрових даних і розвиток інноваційних методів використання цієї інформації».

Інші проекти оцифрування культурної спадщини ЄС:

- i-MareCulture – технології, що забезпечують доступ до підводного культурного надбання Європи;
- GRAVITATE – 3D-реконструкція об'єктів культурної спадщини;
- Машина часу – карта 2000 років європейської історії.

ViMM – віртуальні музеї. Зважаючи на досвід учасників цифрового співтовариства, реалізованих проєктів і заявок проєктів UKF 2018–2019, можна сказати, що національні фахівці в галузі IT і спадщини мають знання, уміння та досвід, включно зі стартапами та пілотними рішеннями, у всіх цих сферах.

Під час реалізації проєктів оцифрування світової спадщини розробляється їхня IT-складова (Barkova, 2018). Цей компонент IT – це сфера спадщини та прямий простір для роботи з культурними експертами, і, власне, програмний компонент інформаційних систем є «зоною відповідальності» IT (Barkova, 2018).

Реалізація всіх можливостей використання 4D електронного ресурсу стала можливою завдяки досить досконалим комп'ютерним технологіям. Це програми 3D-моделювання, програми візуалізації, які дають змогу відображати реконструйовані об'єкти в усіх тонкощах кольорів і деталей. Однак це не лише питання складного програмного забезпечення, а й міждисциплінарного складу проєкту. У цих розробках беруть участь історики та мистецтвознавці, архітектори та інформатики. На перетині дисциплін можна скласти якісний програмний продукт. Це спосіб збереження чи реконструкції культурної спадщини.

В історичних дослідженнях побудова віртуальної реконструкції стала можливою лише за допомогою вивчення історичного контексту та просторової еволюції досліджуваного об'єкта (наприклад, містобудування, монастирський комплекс тощо).

Застосування віртуальних реконструкцій у галузі історії змусило дослідників мати широке бачення проблем, які вони вивчають. Професійні проєкти, засновані на віртуальній реконструкції, є багатопрофільними. До їх реалізації, як правило, залучено фахівців з різних галузей: істориків, археологів, архітекторів, програмістів; на перший план виступає роль історика, який спеціалізується на такому колективі.

Скласти такий міждисциплінарний колектив важко, тому історик, який працює над віртуальною реконструкцією, повинен поєднувати кілька професійних якостей, зокрема знання історії архітектури й інформаційних технологій.

Процеси глобалізації та урбанізації сприяли не тільки посиленню уваги до вивчення історико-культурної спадщини, а й розробці методів і технологій її реконструкції. Окрім фізичної реконструкції, своє застосування знайшли віртуаль-

ні реконструкції, засновані на можливостях сучасних інформаційних технологій. Освоєння технологій тривимірного моделювання, виявлення їхніх можливостей у вивченні та реконструкції історико-культурної спадщини є актуальним завданням сучасних історичних досліджень.

Останнім часом технології 3D-моделювання дали змогу створити точні тривимірні електронні моделі старовинних предметів мистецтва, які є як мобільними, так і монументальними, завдяки чому об'єкти культури, зокрема й ретельно захищені, є доступними широкому колу користувачів. Відтворення тривимірних моделей здатне заповнити інформаційний вакуум на наявних місцях культурної спадщини, які зараз представлені лише у вигляді музейних виставок чи окремих фотографій. Крім того, створення таких моделей може полегшити проблему збереження унікальних артефактів: взаємодія з електронним об'єктом не руйнує його, тоді як оригінальний об'єкт може погіршитися навіть за умов освітлення, не кажучи вже про прямий контакт з дослідником (Драб и Ерємина, 2015).

Особливості, запропоновані цифровими 3D-копіями, охоплюють демонстрацію наукової колекції, яку можна побачити з усіх боків; можливість експонування необмеженої кількості предметів у обмеженому просторі музею за допомогою телевізійних екранів або інших дисплеїв, зокрема стереоскопічних; можливість надзвичайно простого вивчення різних експозицій і стендів музею, зокрема обертання відповідно до днів тижня чи іншого принципу; можливість створення паперових примірників усіх предметів у музеї та розповсюдження їх, у тому числі як сувенірів.

Однією з ознак 3D-технології є побудова моделей невеликих об'єктів високої роздільної здатності, таких як геометричні мікроліти – мініатюрні кам'яні інструменти. Під час оцифрування таких об'єктів археологу важливо зберігати деталі настільки ж важливі, як переробка та сліди макрозносу (Драб и Ерємина, 2015).

Проблема віртуальної реконструкції об'єктів історичної та культурної спадщини є дуже актуальною сьогодні. Один з найперспективніших історичних методів реконструкції – комп'ютерне моделювання, засноване на методології 3D-реконструкції.

Однак, незважаючи на існування міжнародних програм під егідою ООН та різноманітність сучасних інструментів 3D-візуалізації, 3D-моделювання на практиці не є широко розповсюдженим засобом візуалізації історичних і культурних цінностей музеїв.

Одним із поточних проєктів упровадження 3D-моделювання в музеях є Смітсонівська інституція (США), яка реалізує тривимірну програму оцифрування понад 137 мільйонів експонатів з американських музеїв.

Є вебсайт проєкту (<http://3d.si.edu/tour-browser>), де можна побачити різні артефакти. Користувачі можуть обертати 3D-моделі експонатів, змінювати своє освітлення, переглядати артефакти. Проєкт створення 3D-моделей історичних об'єктів був реалізований як частина створення університетського музею віртуальної історії у Гродненському державному університеті імені Янки Купали.

Для створення унікальних 3D-моделей потрібні 3 види програмного забезпечення. Насамперед це програми створення форм. По-перше, традиційно для моделювання фізичних об'єктів використовують системи автоматизованого проєктування (САПР). По-друге, це автоматизовані виробничі програми (CAM), які пе-



ретворюють вашу модель в дискретні для друку. По-третє, це програмне забезпечення, яке надсилає інструкції до принтера в режимі реального часу.

Програма для друку – це інструмент для отримання цифрових інструкцій для 3D-принтера в такому форматі, який розуміє апаратура 3D-друку. Швидкий розвиток технології адитивного друку був би неможливим без сучасного програмного забезпечення. Сучасне програмне забезпечення для 3D-принтерів дає змогу майже повністю автоматизувати процес друку та значно спростити поводження з високотехнологічним обладнанням.

Практично всі пристрої 3D-друку керуються так званим G-кодом – це загальноприйнята мова, яку використовують для пристроїв такого типу. У 60-х роках цю назву прозвали мовою верстатів з ЧПУ. Його почала розробляти американська компанія «Electronic Industries Alliance», тоді майже всі виробники та користувачі автоматизованих верстатів почали ним користуватися.

Алгоритми моделювання – це математичні підходи, які в тій чи тій формі інтегруються в програмне забезпечення та розрізняють за своїми можливостями різні алгоритми створення однієї і тієї ж моделі, кожен зі своїми властивостями.

У дослідженні з'ясовано, що 3D-технологія відіграє важливу роль у збереженні культурної спадщини, допомагає швидко, ефективно та з великою точністю відновити, відтворити історичні цінності та твори мистецтва.

У висновку відзначимо, що, використовуючи 3D-сканер, ви можете отримати тривимірну модель, а потім надати програмне забезпечення інженеру для реконструкції пошкоджених предметів або відтворення його втрачених частин.

Тривимірні математичні моделі включені до цифрового архіву історичної спадщини та доступні для подальшого видання з будь-якої точки світу. На основі створених 3D-моделей можна друкувати 3D-копії творів мистецтва, музейні виставки.

Перелік представлених інструментів зовсім не повний – їх уже є набагато більше. З'являються нові, а наявні покращуються дуже швидко. З'являються інтуїтивно зрозумілі параметри редагування G-коду, прості методи редагування поверхневих об'єктів та інструменти візуального управління функціями прямого друку. Ми на порозі технологічного зльоту цієї нової галузі, роблячи наш можливий внесок у навчання та вдосконалення.

**Висновки.** Передові комп'ютерні технології пропонують широкий спектр варіантів збереження, реставрації та відновлення історичної й культурної спадщини. Однією зі сфер у цій галузі є використання 3D-моделювання для створення 3D-музейних експонатів. 3D-моделювання – це процес створення віртуальної тривимірної моделі об'єкта, що дає змогу представити форму, розмір і текстуру об'єкта найчестніше, щоб оцінити його ергономічність. Завдання 3D-моделювання – розробити тривимірне візуальне зображення імітованого об'єкта (Драб и Ерємина, 2015). Справжньою тенденцією використання 3D-моделювання є побудова 3D-моделей для відновлення втрачених історичних і культурних цінностей та оцифрування наявних археологічних і музейних експонатів. 3D-моделі можуть відтворити втрачену історико-культурну спадщину або зберегти музейні предмети, що мають історико-культурну цінність. Малюнки, ескізи, описи, фотографії та фактичні предмети можуть бути використані як відправна точка для створення 3D-моделі.



---

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

---

*Адвокація проєвропейських змін в національній інноваційній політиці. Аналітичний матеріал підготовлено в межах проєкту № 52646 «Громадська синергія».* [online] Доступно: <<https://www.civic-synergy.org.ua/>> [Дата звернення 15 лютого 2020].

Баркова, О. та Кульчицький, І., 2019. Європейський та український досвід використання цифрових технологій у сфері культури. Аналітичний огляд та пропозиції на основі матеріалів дискусійного форуму. В: *Синергія мистецтва, культури та технологій як джерело креативності та інновацій*. [online] Львів. Україна, 14 червня 2019 р. Львів. Доступно: <<https://www.dropbox.com/s/z94r0iq165hcdgl/Barkova%20Kulchytskyi%20Kultura%20vs%20Technology%20Forum%20materials%20.pdf?dl=0>> [Дата звернення 30 серпня 2019].

Драб, В.А. и Ерѐмина, А.Р., 2015. Использование 3D-моделирования как инструмента создания экспонатов виртуальных музеев. В: *Молодежный форум: технические и математические науки: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции*. [online] Воронеж. Россия, 9-12 ноября 2015 г. Воронеж: ВГЛУ. Доступно: <<http://www.elib.grsu.by/katalog/526943pdf.pdf?d=true>> [Дата обращения 10 марта 2020].  
*Інтернет-платформа «Культурна спадщина» для цифрового реєстру культурної спадщини України.* [online] Доступно: <<https://nachasi.com/2019/05/05/05/17/government-startups/>> [Дата звернення 15 лютого 2020].

Ожга, М.М., 2012. Проблеми графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у наукових дослідженнях. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*, 34-35, с.226-233.

Barkova, O., 2018. Digitized Heritage Events – from Studying to Actions or the Ukrainian Digital Movement. *Uncommon Culture. Cultural Heritage, Real Virtual*, [online] 7, 1/2 (13/14), pp.186-192. Available at: <<https://uncommonculture.org/ojs/index.php/UC/article/view/9296/7492>> [Accessed 30 October 2019].

*Smithsonian 3D.* [online] Available at: <<http://3d.si.edu/tour-browser>> [Accessed 3 February 2020].

---

## REFERENCES

---

*Advokatsiia proievropeiskykh zmin v natsionalnii innovatsiinii politytsi. Analitychnyi material pidhotovleno v mezhakh proiektu № 52646 «Hromadska synerhiia»* [Advocacy for pro-European changes in national innovation policy. Analytical material was prepared within the project № 52646 “Public Synergy”]. [online] Available at: <<https://www.civic-synergy.org.ua/>> [Accessed 15 February 2020].

Barkova, O. and Kulchytskyi, I., 2019. Yevropeyskyi ta ukrainskyi dosvid vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii u sferi kultury. Analitychnyi ohliad ta propozytsii na osnovi materialiv dyskusiinoho forumu [European and Ukrainian experience in the use of digital technologies in the field of culture. Analytical review and proposals based on the materials of the discussion forum]. In: *Synerhiia mystetstva, kultury ta tekhnolohii yak dzherelo kreatyvnosti ta innovatsii* [Synergy of art, culture and technology as a source of creativity and innovation]. [online] Lviv. Ukraine, 14 June 2019. Lviv. Available at: <<https://www.dropbox.com/s/z94r0iq165hcdgl/Barkova%20Kulchytskyi%20Kultura%20vs%20Technology%20Forum%20materials%20.pdf?dl=0>> [Accessed 30 August 2019].

Barkova, O., 2018. Digitized Heritage Events – from Studying to Actions or the Ukrainian Digital Movement. *Uncommon Culture. Cultural Heritage, Real Virtual*, [online] 7, 1/2 (13/14), pp.186-192. Available at: <<https://uncommonculture.org/ojs/index.php/UC/article/view/9296/7492>> [Accessed 30 October 2019].

Drab, V.A. and Erjomina, A.R., 2015. Ispol'zovanie 3D-modelirovaniya kak instrumenta sozdaniya jeksponatov virtual'nyh muzeev [Using 3D modeling as a tool for creating exhibits of virtual museums]. In: *Molodezhnyj forum: tehniczeskie i matematicheskie nauki* [Youth Forum: Technical and Mathematical Sciences]. Collection of articles based on materials of an international scientific and practical conference. [online] Voronezh, Russia, 9-12 November, 2015. Voronezh: VGLTU. Available: <<http://www.elib.grsu.by/katalog/526943pdfpdf?d=true>> [Accessed 10 March 2020].

*Internet-platforma «Kulturna spadshchyna» dlja tsyfrovoho reiestru kulturnoi spadshchyny Ukrainy* [Internet platform “Cultural Heritage” for the digital register of cultural heritage of Ukraine]. [online] Available at: <<https://nachasi.com/2019/05/05/05/17/government-startups/>> [Accessed 15 February 2020].

Ozhha, M.M., 2012. Problemy hrafichnoi podhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv u naukovykh doslidzhenniakh [Problems of graphic training of future engineers-teachers in scientific research]. *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity*, 34-35, pp.226-233

*Smithsonian 3D*. [online] Available at: <<http://3d.si.edu/tour-browser>> [Accessed 3 February 2020].

## UDC 004.92:904

### ***Kotsiubivska Kateryna,***

*PhD in Technical Sciences, Associate Professor,*

*Kyiv National University of Culture and Arts,*

*Kyiv, Ukraine*

*katysivak@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0002-3987-9871>*

### ***Baranskyi Stepan,***

*student, the department of Computer Sciences,*

*Kyiv National University of Culture and Arts,*

*Kyiv, Ukraine*

*Stepovich98@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0001-8846-726X>*

## 3D SIMULATION IN THE RESTORATION OF HISTORICAL AND CULTURAL VALUES

**The purpose of the article** is to study the possibilities of 3D modeling tools in the tasks of computer reconstruction of historical and cultural heritage sites. Creating 3D models of historical heritage elements and developing software for 3D printers. Modern memorials, places where historical and cultural values are preserved, have remained the least involved in global digitization. Therefore, the digitization of cultural heritage is an urgent problem today, because with the help of digital technologies you can not only create electronic copies of existing museum values, but also create a three-dimensional model of lost historical and cultural values.

**The research methods** are a set of methods and technologies of 3D modeling, their capabilities and their application to solve problems of building a virtual reconstruction of historical and cultural heritage. Use 3D modeling technology to actually reconstruct historical and cultural monuments, such as archeological finds, and to create digital copies of museum exhibits.

**The novelty of the study** is the use of modern computer technology to restore historical or cultural heritage that has been lost or partially lost. The processes of urbanization cover the traditional cultural space, actualizing the problem of preserving the historical and cultural heritage and national and cultural identity. Architectural complexes of the city, noble and land estates, temples and monasteries are being reconstructed; often historical and cultural heritage sites disappear in whole or in part due to the government's military policy. Some archeological sites or museums also need restoration, and computer simulations may be the best solution.

**Conclusions.** Using 3D modeling you can get a three-dimensional model and then provide software to reconstruct damaged objects or reproduce their lost parts. Three-dimensional mathematical models are included in the digital archive of historical heritage and are available for further publication from anywhere in the world. On the basis of the created 3D-models it is possible to print 3D-copies of works of art, museum exhibitions. This approach to the preservation of historical and cultural heritage opens new perspectives for the preservation of existing museum values and the reproduction of lost cultural heritage.

**Keywords:** 3D modeling; reconstructive modeling; 3D printing; digitization of historical and cultural heritage; computer modeling.

## УДК 004.92:904

### **Коцюбивская Екатерина,**

*кандидат технических наук, доцент,*

*Киевский национальный университет культуры и искусств,*

*Киев, Украина*

*katysivak@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0002-3987-9871>*

### **Баранский Степан,**

*студент, кафедра компьютерных наук,*

*Киевский национальный университет культуры и искусств,*

*Киев, Украина*

*Stepovich98@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0001-8846-726X>*

## 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

**Целью статьи** является изучение возможностей инструментов 3D-моделирования в задачах компьютерной реконструкции объектов историко-культурного наследия. Создание 3D-моделей элементов исторического наследия и разработка программного обеспечения для 3D-принтера. Современные учреждения памяти, места, где хранятся историко-культурные ценности, остались наименее задействованы в глобальной цифровизации. Поэтому оцифровка культурного наследия является актуальной проблемой

современности, ведь с помощью цифровых технологий можно не только создать электронные копии существующих музейных ценностей, но и создать трехмерную модель утраченных историко-культурных ценностей.

**Методами исследования** является совокупность методов и технологий 3D-моделирования, их возможностей и их применение для решения проблем построения виртуальной реконструкции исторического и культурного наследия. Использование технологии 3D-моделирования для фактической реконструкции достопримечательностей истории и культуры, таких как археологические находки, и для создания цифровых копий музейных экспонатов.

**Новизной исследования** является использование современных компьютерных технологий для восстановления исторического или культурного наследия, которое было потеряно или частично утрачено. Процессы урбанизации охватывают традиционное культурное пространство, актуализируя проблему сохранения историко-культурного наследия, а также национальной и культурной идентичности. Реконструируются архитектурные комплексы города, дворянские и земельные поместья, храмы и монастыри; часто места исторического и культурного наследия полностью или частично исчезают через военную политику власти. Некоторые археологические достопримечательности или музеи также нуждаются в реставрации, а компьютерное моделирование может быть лучшим решением.

**Выводы.** Используя 3D-моделирование, можно получить трехмерную модель, а затем предоставить программное обеспечение для реконструкции поврежденных предметов или воспроизведения утраченных частей. Трехмерные математические модели включены в цифровой архив исторического наследия и доступны для дальнейшего издания с любой точки мира. На основе созданных 3D-моделей можно печатать 3D-копии произведений искусства, музейные выставки. Такой подход к сохранению историко-культурного наследия открывает новые перспективы для сохранения существующих музейных ценностей и воспроизведения утраченного культурного наследия.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование; реконструктивное моделирование; 3D-принтинг; оцифровка историко-культурного наследия; компьютерное моделирование.

20.05.2020



## ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

### ELECTRONIC RESOURCES AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

### ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

---

---

УДК 004:316.77

DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206110

**Бойчук Олег,**

*аспірант, кафедра філософії*

*імені професора І. П. Стогнія,*

*ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний*

*університет імені Григорія Сковороди»,*

*Переяслав-Хмельницький, Україна*

*Megante2@gmail.com*

*<https://orcid.org/0000-0002-9331-8039>*

### ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОМП'ЮТЕРНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ТА СОЦІАЛЬНОГО ВИКЛЮЧЕННЯ В ПРОЦЕСІ СОЦІАЛІЗАЦІЇ МОЛОДІ

**Метою статті** є аналіз проблеми соціалізації сучасної молоді в епоху тотальної диджиталізації, дослідження комп'ютерних ігор як потужного агента соціалізації молоді. Для досягнення поставленої мети необхідно проаналізувати особливості впливу ігор на процес соціалізації молоді та формування нових ціннісних орієнтирів, акцентувати увагу на понятті «кіберсоціалізація» та «кіберадикція».

**Методи дослідження:** аналітичний метод, метод включеного спостереження, метод структурно-функціонального аналізу, феноменологічний метод. Аналіз впливу залежності молоді від комп'ютерних ігор і вивчення впливу цифровізації на соціальну комунікацію молоді. Дослідження використання інформації з інтернету на формування світосприйняття в молодій частини населення, і як можна використовувати її в навчанні, формуванні особистості й моральному вихованні. У період формування світогляду інтернет може суттєво впливати на становлення молоді людини та здатність її до соціалізації.

**Новизною дослідження** є визначення особливостей впливу комп'ютерних ігор на моральні та соціальні цінності сучасної молоді та здійснення соціально-філософського аналізу проблеми впливу комп'ютерів і мережевих технологій сучасного світу на процес формування цінностей і свідомості підлітка в глобалізованому світі. У статті розглянуто вплив комп'ютерної залежності на соціалізацію молоді та формування людських цінностей. Розкрито поняття «кіберсоціалізація» та «кіберадикція». Встановлено причинно-наслідкові зв'язки між комп'ютерними іграми та порушенням формування правильних соціальних цінностей, показано вплив комп'ютерної залежності на погіршення комунікативних навиків і підвищення рівня агресії підлітків.

**Висновки.** Дослідження засвідчило, що через систематичне використання комп'ютерних технологій у молодій людині знижується успішність у навчанні, через малорухливий спосіб життя виникають певні хвороби, а також явище соціальної самотності, знижується рівень активності й охайності, паралельно збільшується рівень відчуженості від соціальних норм і цінностей, зрештою виникає соціальне виключення індивіда.

**Ключові слова:** соціалізація; кіберсоціалізація; кіберадикція; комп'ютерні ігри; ігрова залежність; інтернет-залежність; віртуальна реальність.

**Вступ.** Актуальність роботи обумовлена необхідністю розв'язання проблеми соціалізації сучасного молодого покоління, формування ціннісних і життєвих орієнтацій у дітей і підлітків у складних і неоднозначних умовах соціуму, оскільки розвиток цивілізаційних процесів у XXI столітті, зокрема інформаційних технологій, зумовлює інтенсифікацію та інформатизацію суспільства, наповнення життя цифровими гаджетами, комп'ютеризацію всіх сфер соціальної реальності.

**Результати дослідження.** Ігри та соціальні мережі значно впливають на соціалізацію сучасної молоді, адже з огляду на вікові особливості проблема ігрової і комп'ютерної залежності найбільш актуальна саме в дитячому та підлітковому віці. Комп'ютерна залежність є невід'ємною частиною технічного прогресу людства, адже навчання, дозвілля та комунікація молодого покоління значною мірою відбувається за допомогою комп'ютерних технологій, що впливає на формування пізнавальних процесів та соціалізацію молоді в цілому, відбувається процес кіберсоціалізації. У науковий дискурс цей термін увів В. А. Плешаков (2005).

Кіберсоціалізація (соціалізація особистості в кіберпросторі) – комплексний процес змін структури самосвідомості особистості та мотиваційної сфери індивідуума, що відбувається під впливом і в результаті використання людиною сучасних інформаційно-комунікаційних, комп'ютерних, електронних, цифрових, мультимедіа, мобільного стільникового зв'язку й інтернет-технологій у контексті засвоєння та відтворення їм культури в межах персональної життєдіяльності. Автор самого терміна вважав, що соціалізацію людини в кіберпросторі необхідно розглядати як «соціально-педагогічний полігон» для безпечного формування й апробування оптимальних моделей життєдіяльності людини. Під впливом віртуального світу та кіберпростору в людини може виникати відчуження від реального життя. У користувача віртуальної мережі створюється враження залучення до створеної ним же самим події, що як на свідомому, так і на підсвідомому рівні не несе у своєму змісті жодної небезпеки та не потребує обов'язкової відповідальності за свої вчинки. У такій ситуації людина весь час перебуває в «розбіжності» сама із собою, адже її свідомість проживає досвід, який не має нічого спільного з реальним досвідом. Унаслідок цього в людини, особливо в дітей і молоді, формуються потреби, що не співвідносяться з реальними можливостями (Малоголова, 2019, с.89-84). Виходячи на вулицю, молода людина розуміє, що не має таких можливостей та інструментів (літак, дороге авто, власний бізнес і т. п.) в реальному житті, а шлях до їх отримання здається надто складним і тернистим, що у свою чергу провокує виникнення стану когнітивного дисонансу через вну-

трішній психічний конфлікт, який виникає в людини унаслідок зіткнення різних ідей, знань, переконань, установок тощо.

Сугестивне навіювання моди на гаджети в суспільстві розраховане на некритичне сприйняття інформації, що є однією з причин виникнення комп'ютерної залежності. Важливо осмислити психологічну складову явища ігрової залежності. Засилля гаджетів у різних сферах діяльності людини, у тому числі масовий перехід до онлайн-навчання, посилює інтеграцію з гаджетами. Людина все частіше навчається, працює, відпочиває, купує, використовуючи комп'ютер. Без знання комп'ютера неможливо влаштуватися на престижну роботу. Доросла людина вже не уявляє свого існування без цифрового приладдя, не говорячи навіть про молодь, яка «буквально зрослася з ним».

Переважна більшість батьків сучасних школярів і студентів переконана в тому, що здійснення навчального процесу неможливе без використання сучасних технологічних засобів накопичення, зберігання та обробки інформації (комп'ютера, планшета, сканера, принтера, інтернет-мережі). Теоретично дитина, використовуючи інтернет, має вивчати іноземні мови (є різноманітні програми та відеоуроки для дітей різного віку), творчо розвиватися (відеоуроки творчості). Головна проблема полягає в тому, що мало хто задумується, чи дійсно це так? Які негативні наслідки це може мати?

Молодь частіше використовує гаджети для розваг, а не для навчання. К. Ю. Галкін (2007) у своєму дослідженні «Залежність від віртуальної реальності комп'ютера» дійшов висновку, що 84 % школярів використовують комп'ютер, смартфон чи планшет як основний розважальний засіб, а найбільше підпадають під цей вплив саме підлітки у віці 12–15 років, саме вони найбільше схильні до розвитку гаджетозалежності та залежності від комп'ютерних ігор. А тому інформаційні технології та комп'ютерні мережі стають новою соціальною константою, що може значно перебудувати соціальну структуру суспільства на всіх рівнях.

Масове переміщення уваги, інтересів, кола знайомих і друзів у віртуальні спільноти поступово послаблює реальні соціальні зв'язки, викидає людину зі звичної соціалізації, її соціальне коло скорочується, вона стає більш замкнутою в собі та віддає перевагу інтернет-сеансам, ніж реальним зустрічам (Церковний, 2004, с.149-154).

Кіберадикція – це негативний психологічний наслідок надмірного й неконтрольованого захоплення людини комп'ютерною грою та Інтернетом. Полягає в нездатності подолати бажання постійно використовувати комп'ютер (Галіч, 2014, с.250-256).

Комп'ютерні ігри залучають гравців яскравими образами, цікавими сюжетами, фотореалістичною графікою зі звуковим супроводом, що призводить до повноцінної інтеграції в ігровий всесвіт, в якому гравець відчуває себе комфортно, йому добре: він сильний, сміливий, озброєний, успішний, але час, утрачений за грою, не робить особистість сильнішою й успішнішою в реальному житті, тому повертаючись з віртуального світу в реальний, вона відчуває психологічний дискомфорт, слабкість і беззахисність. Часто будучи фізично слабкими та морально ображеними, у житті підлітки можуть переносити свою злість і ненависть у віртуальний простір, караючи у такий спосіб менш розвинених опонентів з особливою



жорстокістю, спалюючи їхні замки, влаштовуючи криваві розправи та побоїща з кінцевим виведенням опонента з гри на деякий час. Так, надмірне захоплення комп'ютерною грою формує цікаву парадигму «Сильний та успішний у віртуальному всесвіті – слабкий та відсталий у реальному».

Теоретико-методологічні засади проблеми комп'ютерної залежності потребують осучаснення. У переважній більшості сучасні наукові роботи з цієї проблематики спираються на праці авторів-дослідників у царині соціалізації молоді у віртуально-техногенному суспільстві, що були написані в середині 90-х років минулого століття, таких як К. Янг (2000), Д. А. Голдберг (2013), М. Гріфітс (2015), М. Коул (2005), Е. Л. Андерсон (2016). Тоді рівень техногенності суспільства був значно нижчим і ця проблема лише починала формуватися в США та Європі, а її сутність і масштаби нині набули якісно нового рівня й потребують комплексного, міждисциплінарного осмислення з боку таких наук, як соціальна філософія, педагогіка, психологія, соціологія тощо.

Айвен Голдберг (2013) уперше визначив явище залежності від комп'ютера – кіберадикцію – і порівняв його із сильнодіючим наркотиком, оскільки кінцевим об'єктом впливу цієї системи є мозок людини.

Подібним є вплив, коли розглядати перехід до віртуальності, що виникає як спосіб адаптації до складної соціальної реальності, адже нездатна адаптуватися і жити в реальному світі молода людина йде у світ віртуальний. Комп'ютерні технології, що покликані допомагати в навчанні, відкриваючи необмежений доступ до глобальних інформаційних потоків, призводять до протилежного. Айвен Голдберг (2013) вважав, що в основі гаджетозалежності лежить поведінка зі зниженим рівнем самоконтролю, що загрожує повністю витіснити реальне життя людини та замінити його на віртуальне. На його думку, у світ мрій і фантазій легко поринають ті люди, в яких є будь-якого роду психологічні чи соціальні проблеми, а також особи з низьким рівнем соціальних зв'язків та соціального включення, що у свою чергу ще збільшує рівень їх дезадаптації, породжуючи замкнене коло. Означене дослідження вперше показало, що аналогічно до наркотику ігроманам та інтернет-залежним особам згодом необхідно все більше і більше часу, щоб досягти стану морального задоволення. Доктор Голдберг (2013) наголошував на необхідності подальшого глибинного аналізу природи комп'ютерних ігор, які аналогічно до наркотиків відтворюють бажану картинку у свідомості гравця та формують низку приємних почуттів (радість, ейфорія, захоплення), стаючи ключем до бажаного світу.

Так, на думку Т. О. Галіч (2014), життя та соціалізація молоді проходить під диктат інформаційних технологій. Унаслідок засилля комп'ютерних технологій суспільства в підлітка часто виникає дезорієнтація, безпорадність і стан соціального вакууму, адже сучасна соціальна реальність характеризується тим, що можливості молоді людини знайти себе й осмислити свій внутрішній світ обмежуються глобальними інформаційними технологіями. Формування ігрової комп'ютерної залежності обумовлено цілою низкою факторів соціально-психологічної дезадаптації. Адиктивна молодь має певні спільні риси, такі як слабка соціалізація та



рівень соціального включення, відсутність чітких цінностей, атракційно-гедоністична направленість мотиваційної сфери, замкнутість, низька самооцінка.

Американські психологи виділяють такі можливі наслідки комп'ютерної залежності, як жорстокість, неконтрольовані спалахи агресії, погіршення навичок спілкування, концентрації уваги, погіршення пам'яті тощо.

На нашу думку, заборонити молодій людині користуватися смартфоном і комп'ютером – рівнозначно забороні користуватися громадським транспортом, адже це результат технічного прогресу, який за умови виваженого використання може приносити користь.

В онлайн-грі гравець еволюціонує разом зі своїм персонажем, здобуваючи досвід у межах ігрової діяльності, розкриваючи свій внутрішній потенціал. Адже знайти друзів або стати супергероєм простіше в онлайн-світі, ніж у реальному. Гра покликана замінити реальний світ, надавши змогу жити в простішому – віртуальному.

Американські вчені виявили, що електронні ігри мають глобальний вплив на психіку людини, особливо молоді, оскільки більшість з них наповнена агресією, насильством і руйнуваннями, захопленням персоною, що значною мірою реалізується через негатив.

Дослідження американського вченого М. Коула (2005) показало, що підлітки, які проводять у віртуальній реальності понад 6 годин на день і грають в ігри, що містять елементи насильства, криваві сцени та ненормативну лексику, більш схильні до прояву агресивних думок, почуттів та агресивного самовираження в соціумі.

Водночас формування ігрової інтернет-залежності стає й наслідком розвитку суспільства споживання, зокрема реклами ігрових і медійних товарів, нав'язаних з боку розробників інформаційних продуктів. Ігри та медійні продукти – прибутковий товар на сучасному ринку, і їх просування впливає спочатку на формування в людини потенційного задоволення, а потім і потреби в них.

Індустрія комп'ютерних ігор є надзвичайно прибутковою. За даними порталу Newzoo у 2018 році об'єм ринку ігор досяг 134,9 млрд доларів і продовжив свій ріст на 15 % у 2019. Експерти провідних дослідницьких компаній прогнозують, що ринок ігор в найближчі роки буде активно продовжувати ріст як за доходами, так і за аудиторією гравців (<https://itc.ua/tag/newzoo/>). Це робить розробку ігор однією з найбільш перспективних сфер для інвестицій у світі. Ринок дуже швидко росте, а здивувати гравців стає все складніше. Крім того, досить важко передбачити ігрові тренди, і продукт, який на етапі розробки був на вістрі технологій, може застаріти, ледве потрапивши на ринок. На нашу думку, каталізатором глобальної інтернет-залежності серед молоді є те, що сучасні електронні ігри розробляють так, що гравець відчуває себе не спостерігачем насилля, а його інклюзивним учасником, часто ототожнюючи себе зі своїм персонажем. Через ігри в багатьох осіб стирається грань між реальністю та штучно створеним світом. Світ цифрових ігор завжди наповнений яскравими образами та відчуттями, що вступають у симбіоз і переплітаються з уявою людини, через це комп'ютерні ігри, які подібні до наркотиків, розвивають звикання та навчають убивати. Побачені сцени насильства стимулюють появу агресивних фантазій і формування агресивних моделей

поведінки, допомагаючи молодій людині готувати сценарії, як розв'язувати проблеми за допомогою агресії в реальному житті.

**Висновки.** Індустрія комп'ютерних розваг – це мало досліджена в соціальній філософії галузь, що швидко розвивається. Віртуальний світ – це світ образів і відчуттів, що вступають у прямий контакт з уявою, мисленням, логікою та іншими функціями мозку.

Науковці, які досліджували цю проблему, дійшли висновку, що комп'ютерні мережі є новим етапом у розвитку інтелектуальної діяльності. Вони призводять до глобальних змін у діяльності людини та всіх соціальних інститутів. Загалом методичні рекомендації вчених щодо розв'язання цієї проблеми є досить абстрактними й такими, що, на нашу думку, потребують значного осучаснення та переосмислення. З боку соціальної філософії має бути глибше проаналізований взаємовплив і детермінація між захопленням підлітків комп'ютерними іграми та виникненням агресивної поведінки в соціумі, а також порушення системи адекватного сприйняття й «обробки» соціальної реальності, адже 96 % популярних комп'ютерних ігор переповнені агресією, насильством і руйнуваннями, захопленням дієвою персоною, що часто реалізується в негативних формах. У такому розумінні гравець віддає перевагу різним формам девіації, обуренню та лайці, частіше ненависті до віртуальних супротивників, яка надалі може бути перенесена на оточення, батьків, однокласників. Часто віртуальний і реальний світи у свідомості гравця можуть переплітатися, і він починає вимагати визнання іншими, часом навіть не залученими в цій сфері особами своїх віртуальних здобутків і досягнень у віртуальному світі. Комп'ютерні ігри по суті є квитком у бажаний світ альтернативної реальності. Також ми дійшли висновку, що всі електронні ігри розроблені таким чином, що гравець відчуває себе не спостерігачем насилля, а його учасником, а самі учасники гри часто не розуміють, навіщо взагалі потрібна реальність, і не хочуть до неї повертатися. Виходить замкнуте коло, яке важко розірвати. Рідкісні перерви в грі лише збільшують подальше бажання грати, а намагання сторонніх осіб перервати ігровий процес, особливо в певні кульмінаційні моменти, часто провокує неконтрольовані сплески агресії та лайки, адже заміну однієї реальності на іншу чи вихід з неї завжди супроводжують потужні емоційні переживання.

Комп'ютерні ігри спеціально розроблюють так, щоб дати гравцеві змогу зануритися в спеціально створену ілюзію, відійти від реальності, потрапити у віртуальний світ, який більш «прогнозований», як результат він має істотний вплив на особистість людини, оскільки імітує розв'язання певних проблем у віртуальному світі, хоча гравці лише накопичують проблеми в реальному житті, адже в онлайн-грі гравець може стати напівбогом, реалізувати себе на безкрайніх рівнинах казкового світу, а в цей час його проблеми як соціальної істоти лише зростають, знижується соціальна активність, зростає рівень соціальної ізоляції та зрештою виникає повне соціальне виключення індивіда комп'ютером, інтернетом, іграми тощо.

«Найлегший шлях» розв'язання цієї проблеми в такому разі – це відшукування шляхів використання комп'ютерних технологій, програм у реальному технологічному й виробничому процесі та навчання конструктивному використанню цих пристроїв, формування правильних соціальних цінностей – є альтернативою боротьби

з комп'ютерною залежністю. Значною мірою цей процес залежить від батьків, котрі в процесі соціалізації створюють умови, в яких розвивається молода людина. Якщо в процесі виховання приділяти дитині достатньо уваги, формувати стійкі сімейні та морально-етичні цінності, здоровий спосіб життя, соціально корисні навички, зокрема навчити конструктивно використовувати можливості сучасних інформаційних технологій, то надалі не доведеться боротися із залежністю від ігор та соціальних мереж.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

---

Галіч, Т.О., 2014. Соціальні мережі інтернет, як агент соціалізації молоді. *Сучасні суспільні проблеми у вимірі соціології управління*, 15 (281), с.250-256.

Галкин, К.Ю., 2007. Зависимость от виртуальной реальности компьютера – новый вид зависимого поведения. *Независимый психиатрический журнал*, 2.

Голдберг Айвен и открытие интернет зависимости, 2013. [online] Доступно: <<https://medprosvita.com.ua/aprelya-goldberg-ayven-otkryitie-internet-zavisimosti/>> [Дата обращения 10 апреля 2020].

Малоголова, О.О., 2019. Интернет-залежність та її вплив на підлітків. *Актуальні проблеми психології*, 2, с.89-94.

Отчет Newzoo о состоянии игровой индустрии: оборот за 2018 год. [online] Доступно: <<https://itc.ua/tag/newzoo/>> [Дата обращения 31 мая 2020].

Плешаков, В.А., 2005. Виртуальная социализация как современный аспект квазисоциализации личности. *Проблемы педагогического образования*, 21.

Церковний, А., 2004. Аспекти формування Інтернет-залежності. *Соціальна психологія*, 5 (7), с.149-154.

Янг, К.С., 2000. Диагноз Интернет-зависимость. *Мир Интернет*, [online] 2, с.24. Доступно: <<http://cyberpsy.ru/articles/young-internet-addiction/>> [Дата обращения 01 апреля 2020].

Anderson, E., Steen, E., Stavropoulos, V., 2016. «Internet use and Problematic Internet Use: A systematic review of longitudinal research trends in adolescence and emergent adulthood». *International journal of adolescence and youth* [online] 22 (4). Available at: <[https://www.researchgate.net/publication/309001837\\_Internet\\_use\\_and\\_Problematic\\_Internet\\_Use\\_a\\_systematic\\_review\\_of\\_longitudinal\\_research\\_trends\\_in\\_adolescence\\_and\\_emergent\\_adulthood](https://www.researchgate.net/publication/309001837_Internet_use_and_Problematic_Internet_Use_a_systematic_review_of_longitudinal_research_trends_in_adolescence_and_emergent_adulthood)> [Accessed 31 May 2020].

Cole, M., Derry, J., 2005. *We Have Met Technology and It Is Us*. [online] Available at: <<https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190409>> [Accessed 10 April 2020].

Mark, D., Griffiths, D.J., Kuss, J. and Halley, M., 2015. *The Evolution of Internet Addiction: A Global Perspective*. [online] Available at: <[http://www.uclep.be/wp-content/uploads/pdf/Pub/Griffiths\\_AB\\_2015.pdf](http://www.uclep.be/wp-content/uploads/pdf/Pub/Griffiths_AB_2015.pdf)> [Accessed 10 April 2020].

## REFERENCES

---

Anderson, E., Steen, E., Stavropoulos, V., 2016. «Internet use and Problematic Internet Use: A systematic review of longitudinal research trends in adolescence and emergent adulthood».

*International journal of adolescence and youth*, [online] 22 (4). Available at: <[https://www.researchgate.net/publication/309001837\\_Internet\\_use\\_and\\_Problematic\\_Internet\\_Use\\_a\\_systematic\\_review\\_of\\_longitudinal\\_research\\_trends\\_in\\_adolescence\\_and\\_emergent\\_adulthood](https://www.researchgate.net/publication/309001837_Internet_use_and_Problematic_Internet_Use_a_systematic_review_of_longitudinal_research_trends_in_adolescence_and_emergent_adulthood)> [Accessed 31 May 2020].

Cole, M., Derry, J., 2005. *We Have Met Technology and It Is Us*. [online] Available at: <<https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190409>> [Accessed 10 April 2020].

Galkin, K.Ju., 2007. Zavisimost' ot virtual'noj real'nosti komp'jutera – novyj vid zavisimogo povedenija [Dependence on the virtual reality of a computer – a new kind of dependent behavior]. *Nezavisimyj psihiatricheskij zhurnal*, 2.

Goldberg Ajven i otkrytie internet zavisimosti, 2013 [Goldberg Ivan and the discovery of Internet addiction]. [online] Available at: <<https://medprosvita.com.ua/aprelya-goldberg-ajven-otkrytie-internet-zavisimosti/>> [Accessed 10 April 2020].

Halich, T.O., 2014. Sotsialni merezhi internet, yak ahent sotsializatsii molodi [Social networks Internet, as an agent of socialization of youth]. *Suchasni suspilni problemy u vymiri sotsiolozii upravlinnia*, 15 (281), pp.250-256.

Jang, K.S., 2000. Diagnost Internet-zavisimost' [Diagnosis of Internet addiction]. *Mir Internet*, [online] 2, p.24. Available at: <<http://cyberpsy.ru/articles/young-internet-addiction/>> [Accessed 10 April 2020].

Maloholova, O.O., 2019. Internet-zalezhnist ta yii vplyv na pidlitkiv [Internet storage and fuel supply]. *Aktualni problemy psykholohii*, 2, pp.89-94.

Mark, D., Griffiths, D.J., Kuss, J. and Halley, M., 2015. *The Evolution of Internet Addiction: A Global Perspective*. [online] Available at: <[http://www.uclep.be/wp-content/uploads/pdf/Pub/Griffiths\\_AB\\_2015.pdf](http://www.uclep.be/wp-content/uploads/pdf/Pub/Griffiths_AB_2015.pdf)> [Accessed 10 April 2020]

Otchet Newzoo o sostojanii igrovoj industrii: oborot za 2018 god [Newzoo report on the state of the gaming industry: turnover for 2018]. [online] Available at: <<https://itc.ua/tag/newzoo/>> [Accessed 31 May 2020].

Pleshakov, V.A., 2005. Virtual'naja socializacija kak sovremennyj aspekt kvazisocializacii lichnosti [Virtual socialization as a modern aspect of personality quasi-socialization]. *Problemy pedagogicheskogo obrazovanija*, 21.

Tserkovnyi, A., 2004. Aspekty formuvannia Internet-zalezhnosti [Aspects of Internet addiction]. *Sotsialna psykholohiia*, 5 (7), pp.149-154.

**UDC 004:316.77****Boichuk Oleh,**

*PhD student, the department of Philosophy named after Professor I. P. Stohnii,  
State Institution of Higher Education "Pereiaslav-Khmelnytskyi Hryhorii Skovoroda  
State Pedagogical University",  
Pereiaslav-Khmelnytskyi, Ukraine  
Megante2@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9331-8039>*

**RELATIONSHIP BETWEEN THE PROBLEM OF COMPUTER DEPENDENCE AND  
SOCIAL EXCLUSION IN THE PROCESS OF YOUTH SOCIALIZATION**

**The aim of the article** is to analyze the problem of socialization of modern youth in the era of total digitalization, the study of computer games as a powerful agent of socialization of youth. To achieve this goal it is necessary: to analyze the features of the impact of games on the process of socialization of youth and the formation of new values, to focus on the concepts of «cybersocialization» and «cyberradiation».

**The research methods** are analytical method, method of included observation, method of structural-functional analysis, phenomenological method.

**The novelty of the study** is to determine the characteristics of the impact of computer games on the moral and social values of modern youth and socio-philosophical analysis of the impact of computers and network technologies of the modern world on the formation of values and consciousness of adolescents in a globalized world.

The article considers the impact of computer addiction on the socialization of young people and the formation of human values. The concepts of «cybersocialization» and «cyberradiation» are revealed. The causal links between computer games and the violation of the formation of correct social values are established, the influence of computer addiction on the deterioration of communication skills and increased aggression of adolescents is shown.

**Conclusions.** According to the study, due to the systematic use of computer technology in young people reduced academic performance, due to a sedentary lifestyle and minimization of physical activity there are certain diseases, there is a phenomenon of social loneliness, reduced activity and cleanliness, while increasing the level of alienation from social norms and values, eventually there is a social exclusion of the individual.

**Keywords:** socialization; cybersocialization; cyberradiation; computer games; game addiction; internet addiction; virtual reality.

**УДК 004:316.77****Бойчук Олег,**

*аспірант, кафедра філософії імені професора І. П. Стогнія,  
ГВУЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний  
університет імені Григорія Сковороди»,  
Переяслав-Хмельницький, Україна  
Megante2@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9331-8039>*

**ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ И СОЦИАЛЬНОГО  
ИСКЛЮЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ СОЦИАЛИЗАЦИИ МОЛОДЕЖИ**

**Целью статьи** является анализ проблемы социализации современной молодежи в эпоху тотальной диджитализации, исследования компьютерных игр как мощного агента социализации молодежи. Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать особенности влияния игр на процесс социализации молодежи и формирования новых ценностных ориентиров, акцентировать внимание на понятиях «киберсоциализация» и «кибераддикция».

**Методы исследования:** аналитический метод, метод включенного наблюдения, метод структурно-функционального анализа, феноменологический метод. Анализ влияния зависимости молодежи от компьютерных игр и изучение влияния цифровизации на социальную коммуникацию молодежи. Исследование использования информации из интернета на формирование мировосприятия молодой частью населения, и как можно использовать ее в обучении, формировании личности и нравственном воспитании. В период формирования мировоззрения интернет может существенно влиять на становление молодого человека и его способность к социализации.

**Новизной исследования** является определение особенностей влияния компьютерных игр на моральные и социальные ценности современной молодежи и осуществление социально-философского анализа проблемы влияния компьютеров и сетевых технологий современного мира на процесс формирования ценностей и сознания подростка в глобализированном мире. В статье рассмотрено влияние компьютерной зависимости на социализацию молодежи и формирование человеческих ценностей. Раскрыты понятия «киберсоциализация» и «кибераддикция». Установлены причинно-следственные связи между компьютерными играми и нарушением формирования правильных социальных ценностей, показано влияние компьютерной зависимости на ухудшение коммуникативных навыков и повышение уровня агрессии подростков.

**Выводы.** Исследование подтверждает, что через систематическое использование компьютерных технологий в молодого человека снижается успеваемость в учебе, через малоподвижный образ жизни возникают определенные болезни, а также явление социального одиночества, снижается уровень активности и опрятности, параллельно увеличивается уровень отчужденности от социальных норм и ценностей, в конце концов возникает социальное исключение индивида.

**Ключевые слова:** социализация; киберсоциализация; кибераддикция; компьютерные игры; игровая зависимость; интернет-зависимость; виртуальная реальность.

21.04.2020

УДК 004:343.9

DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206112

**Філіпенко Тетяна,***доктор наук з державного управління,**професор кафедри права та публічного адміністрування,**Маріупольський державний університет,**Маріуполь, Україна**tatkafili@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0001-9870-0889>*

## СТАН ТА НАСЛІДКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ЗЛОЧИННОСТІ

**Метою статті** є аналіз технічної та правової складової проблеми комп'ютерної злочинності, а також огляд питань інформатизації та правового регулювання інформаційних відносин. Це є актуальною проблемою, оскільки цифрові технології впевнено ввійшли в сучасне життя і, на жаль, стали знаряддям вчинення таких злочинів, як тероризм, шпигунство, шахрайство, крадіжка, дитяча порнографія тощо.

**Методами дослідження** є методи аналізу правових відносин у сфері інформаційно-комп'ютерних технологій, класифікація кіберзлочинів і вплив цифрової недоброчесності на суспільство як з морального, так і з правового чи економічного погляду.

**Новизною дослідження** є розкриття сутності злочинного порушення функціонування інформаційних систем та техніко-технологічного боку злочину. Наслідки таких злочинів можуть бути доволі трагічними, навіть незважаючи на те, що спосіб їх скоєння суттєво відрізняється від традиційних терористичних актів чи техногенних катастроф. Зважаючи на вказані чинники, вчинення та аналіз кіберзлочинності є актуальною та важливою проблемою сьогодення, а зі швидким розвитком цифрових технологій з'являються нові методи скоєння злочинів, а отже, є необхідність для розробки й аналізу сучасних підходів до їх запобігання.

**Висновки.** Важливою відмінністю комп'ютерних злочинів є, так би мовити, відсутність традиційних ознак злочину, на кшталт відбитків пальців, речових доказів тощо. Специфікою комп'ютерних злочинів також є феномен інструментарію комп'ютерних посягань. На відміну від традиційних способів злочину (зброя, ніж і т. п.) інструментарій комп'ютерних – різноманітні програмні засоби комп'ютерних втручань.

**Ключові слова:** кіберзлочинність; кібербезпека; комп'ютерна безпека; кібератака; інформаційний тероризм.

**Вступ.** Інформаційні технології надають унікальні можливості для активного й ефективного розвитку економіки, політики, держави та суспільства, відкривають широкі можливості для всіх громадян. Але поряд з комп'ютеризацією відбувається розвиток комп'ютерної злочинності, розповсюдження комп'ютерних вірусів, шахрайства з пластиковими платіжними картками, крадіжки грошових коштів з банківських рахунків, викрадення комп'ютерної інформації та порушення правил експлуатації автоматизованих електронно-обчислювальних систем. Крім того, на думку фахівців з питань інформатизації та правового регулювання



інформаційних відносин, комп'ютери є знаряддям вчинення таких злочинів, як тероризм, шпигунство, шахрайство, крадіжка, дитяча порнографія тощо.

**Результати дослідження.** Дослідження й аналіз численних випадків впливів на інформацію і несанкціонованого доступу до неї показують, що їх можна розподілити на випадкові та навмисні. Навмисні загрози можуть бути виконані за допомогою довготривалої масованої атаки несанкціонованими втручаннями або вірусами.

Наслідки, до яких призводить реалізація загроз: руйнування (втрата) інформації, модифікація (зміна інформації на помилкову, коректну за формою і змістом, але яка має інше значення), ознайомлення з нею сторонніх осіб. Ціна вказаних подій може бути різною: від невинних жартів до відчутних втрат, що в деяких випадках становлять загрозу національній безпеці країни. Попередження наведених наслідків у автоматизованій системі і є основною метою створення системи безпеки інформації. Для створення засобів захисту інформації необхідно визначити природу загроз, форми та шляхи їх можливого вияву і здійснення (Голубев та Юрченко, 1998, с.36).

У юридичній літературі використовується така загальна класифікація можливих наслідків злочинів у сфері використання електронно-обчислювальних машин (комп'ютерів), систем і комп'ютерних мереж.

1. Порушення функцій: а) тимчасові порушення, котрі призводять до плутанини в графіках роботи, розкладі тих чи тих дій і т. ін.; б) недоступність системи для користувачів; в) пошкодження апаратури (деякі практичні спеціалісти вважають, що пошкодженень апаратури, коли це стосується незаконного доступу, не буває); г) пошкодження програмного забезпечення.

2. Втрати значних ресурсів: грошей, речей, обладнання, інформації.

3. Втрата монопольного використання, яка обумовлена тим, що певна інформація цінна для власника лише доти, допоки він є її монопольним володарем.

4. Порушення прав: авторських, суміжних, патентних, винахідницьких тощо (Батурін, 1991, с.134-135).

А. А. Васильєв та Д. В. Пашнев (2013, с.37) зазначають, що визначити вичерпний перелік можливих наслідків злочину у сфері використання ЕОМ (комп'ютерів), систем та комп'ютерних мереж і мереж електрозв'язку надзвичайно важко, оскільки в кожному разі ці наслідки залежать насамперед від змісту комп'ютерної інформації, яка зазнала шкоди. Характер шкоди в кожному конкретному злочині, як правило, залежить від тих суспільних відносин, які виступають не основним безпосереднім, а додатковим об'єктом. Це можуть бути відносини в різних сферах життєдіяльності людини, пов'язані з використанням ЕОМ, систем, комп'ютерних мереж і мереж електрозв'язку. Перешкоджаючи інформаційним відносинам, злочинець завдає або загрожує завдати шкоди тим суспільним відносинам, для інтенсифікації яких застосовуються комп'ютерні технології.

Суб'єктами вчинення комп'ютерних злочинів можуть бути як внутрішні користувачі (особи, які знаходяться в трудових відносинах з підприємством, на якому вчинений злочин), так і зовнішні користувачі (особи, які не знаходяться в трудових відносинах з підприємством, на якому вчинений злочин). Узагальнені дані

судово-слідчої практики свідчать, що внутрішніми користувачами вчиняється 94 % злочинів, тоді як зовнішніми користувачами – лише 6 %, при цьому 70 % – користувачі комп'ютерної системи, а 24 % – обслуговуючий персонал (Малій та Біленчук, 2019).

Загрозливим є той факт, що загальна кількість зловживань у сфері комп'ютерних технологій і розмір завданих при цьому збитків неухильно зростають. Це пояснюють декількома чинниками:

- високою динамічністю та масовістю впровадження в багатьох сферах людської діяльності різноманітних інформаційних технологій і процесів, що базуються на використанні засобів обчислювальної техніки;
- різким розширенням кола спеціалістів у галузі комп'ютерних технологій, підвищенням їхньої кваліфікації;
- недосконалістю законодавчої бази у сфері інформаційних відносин та інформаційної безпеки;
- недосконалістю чи відсутністю технічних засобів забезпечення інформаційної безпеки в конкретних інформаційних технологіях;
- низьким ступенем розкриття злочинів.

Тому є потреба осмислення комп'ютерної злочинності як соціального явища та напрацювання відповідних методик боротьби з нею, у тому числі виявлення і розслідування злочинів, які вчиняють використовуючи комп'ютерні технології.

Ефективна система боротьби з комп'ютерними злочинами передбачає створення законодавчого забезпечення такої боротьби, розробку захищених інформаційних технологій і засобів захисту з метою модернізації наявних інформаційних технологій.

Зміни в суспільних відносинах у результаті інформаційних процесів знайшли своє відбиття в нормативних актах Ради Європи, резолюціях, конвенціях, рекомендаціях і директивах Європарламенту та Євросоюзу. Процеси інформатизації відображаються в правовому просторі, нормативних та етичних нормах суб'єктів інформаційних відносин усіх розвинених країн світу.

За даними спеціалістів, станом на *листопад 2019 року* у світі до Інтернету під'єднано *4,1 млрд людей*. Найвищий рівень підключення в Європі (82,5 %), а найнижчий – в Африці (28,2 %). Україна входить до першої десятки країн Європи за кількістю інтернет-користувачів. За даними Gemius, станом на *червень 2019 року* в Україні є 24,8 млн користувачів Інтернету. Згідно з даними щорічного дослідження «Kantar Україна» у *2019 році* 74 % населення України користується Інтернетом, 85 % з них – кожного дня (<https://ucloud.ua/istoriya-internetu-vid-apanet-do-sogodni/>).

Україна, інтегруючись у світове співтовариство, за роки незалежності здійснила стрибок у єдиний світовий інформаційний простір у багатьох сферах суспільного життя. Наприклад, створення єдиної загальнодержавної системи електронних платежів під егідою Національного банку України є певним досягненням держави, сприяє укріпленню її суверенітету, економічній безпеці, здатності краще протистояти загальносвітовим і регіональним потрясінням. Зараз важко уявити перспективну сферу суспільної діяльності, в якій би не використовувалися сучасні

комп'ютери, локальні та глобальні комп'ютерні мережі, програмні комплекси від найпростіших до найвищого рівня складності (Філіпенко та Калайда, 2007, с.25).

Водночас надзвичайну стурбованість у спеціалістів викликає загрозливий розрив між рівнем утілення інформаційних комп'ютерних технологій і рівнем засобів їх правового, організаційно-технологічного захисту.

Отже, стан інформаційно-телекомунікаційних систем і рівень їх захисту є одним із найважливіших факторів, що впливає на інформаційну безпеку держави. Економічні збитки від комп'ютерних злочинів сьогодні стоять на одному рівні з перевагами, здобутими від упровадження електронно-обчислювальних машин у практику, а соціальні та моральні втрати взагалі не підлягають оцінці (Голубев, 2003, с.34).

На 73-ій сесії Генеральної Асамблеї ООН генеральний секретар Антоніу Гуттєреш оцінив щорічні збитки від кіберзлочинності у світі в розмірі 1,5 трлн доларів. На жаль, прогнози експертів з кібербезпеки невтішні. У майбутньому кількість злочинів і збитків від кібератак зростатиме, адже правопорушники йдуть щонайменше на крок попереду механізмів, які мають державні органи та приватних осіб щодо запобігання і розкриття таких злочинів (Нікулеску, 2019).

За підсумками 2018 року працівники Департаменту кіберполіції Національної поліції України були залучені до розслідування понад 11131 кримінальних проваджень, у тому числі: 1139 – у сфері протиправного контенту, 3697 – у сфері платіжних систем, 3607 – у сфері е-комерції, 2688 – у сфері кібербезпеки. Найбільша кількість злочинів була зосереджена в місті Києві (2277), а також на території Одеської (1084), Миколаївської (903) та Львівської (729) областей. Протягом року поліцейські виявили 6 тисяч злочинів, учинених у сфері використання високих інформаційних технологій, у тому числі: 680 – у сфері протиправного контенту, 2398 – у сфері платіжних систем, 1598 – у сфері е-комерції, 1325 – у сфері кібербезпеки.

У 2018 році працівники кіберполіції України викрили понад 800 осіб, які були причетні до вчинення злочинів у сфері високих інформаційних технологій. Згідно зі статистикою, більша частина підозрюваних – чоловіки у віці від 25 до 40 років. У сфері кібербезпеки найбільше виявлено користувачів шкідливого програмного забезпечення, які вчиняли злочини, використовуючи придбані віруси у DarkNet. За результатами міжнародної співпраці у 2018 році було викрито 8 транснаціональних хакерських угруповань і взято участь у понад 30 міжнародних операціях.

Позитивним моментом діяльності кіберполіції України є те, що у 2018 році було підписано договори про взаємодію у сфері боротьби з кіберзлочинністю з організаціями як державного, так і приватного сектору. Серед них – представники міжнародних компаній у сфері інформаційної безпеки та ІТ-компанії, а також поліція Австралії, Сингапуру, Катару та ще низки країн. Крім того, налагоджено ефективну взаємодію з найвідомішими світовими соціальними мережами (<https://cyberpolice.gov.ua/results/2018>).

Якщо порівнювати традиційні злочини і комп'ютерні, то останні відрізняються насамперед феноменом розповсюдження в часі та просторі, місцем і суб'єктом посягання. Інакше кажучи, щоб вкрасти гроші, немає потреби проникати в сховище банку, перетинати кордони, долати системи охорони та сигналізації. Досить

мати комп'ютер, вихідну інформацію щодо доступу та захисту електронних систем банку, набір хакерських програм і досвід такої роботи.

Інший важливий аспект комп'ютерних злочинів – це феномен безликіості інформації. Такі традиційні ознаки криміналістичної експертизи, як почерк, відбитки пальців тощо – в електронних імпульсах комп'ютера безликі.

Специфікою комп'ютерних злочинів також є феномен інструментарію комп'ютерних посягань. На відміну від традиційних способів злочину (зброя, ніж і т. п.) інструментарій комп'ютерних злочинів – різноманітні програмні засоби комп'ютерних втручань.

На увагу заслуговує техніко-технологічний спосіб скоєння злочину. Суть його – злочинне порушення функціонування інформаційних систем, обумовлене впливом на їхні вразливі компоненти. І хоча цей вид злочину суттєво відрізняється від традиційних терористичних злочинів, наслідки за своєю трагічністю можуть бути подібними до великих техногенних катастроф.

**Висновки.** Отже, стрімке зростання глобальних комп'ютерних і телекомунікаційних систем та мереж, можливість підключення до них через звичайні телефонні лінії спричинили, крім безсумнівних переваг, появу цілої низки специфічних проблем, однією з яких є забезпечення ефективного захисту інформації та засобів її обробки. Поширення інформаційних технологій надає можливості їх використання для здійснення професійної кримінальної діяльності організованого злочинного світу через учинення традиційних злочинів нетрадиційними засобами, а також стимулює появу нових і раніше невідомих правопорушень.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Батурин, Ю.М., 1991. *Проблеми комп'ютерного права*. Москва: Юридическая литература.

Васильєв, А.А. та Пашнев, Д.В., 2013. Особливості кваліфікації злочинів у сфері використання ЕОМ (комп'ютерів), систем та комп'ютерних мереж і мереж електрозв'язку. *Вісник Кримінологічної асоціації України*, 5, с.34-42.

Голубєв, В.О. та Юрченко, О.М., 1998. *Злочини у сфері комп'ютерної інформації: способи скоєння та засоби захисту*. Запоріжжя: Павел.

Голубєв, В.О., 2003. *Інформаційна безпека: проблеми боротьби з кіберзлочинами*. Запоріжжя: ЗІДМУ.

*Історія Інтернету від Arpanet до сьогодні*. [online] Доступно: <<https://ucloud.ua/istoriya-internetu-vid-arpanet-do-sogodni/>> [Дата звернення 28 березня 2020].

Малій, М. та Біленчук, П., 2019. Кіберсвіт у новому тисячолітті. Хто вони: кіберзлочинці, кібершахраї, кібертерористи? *Юридичний вісник України*, [online] 39, с.14-15. Доступно: <<https://lexinform.com.ua/dumka-eksperta/kibersvit-u-novomu-tysyacholitti-hto-vony-kiberzlochynsi-kibershahrayi-kiberterorysty/>> [Дата звернення 28 березня 2020].

Нікулеску, Д., 2019. Кібербезпека: вразливі моменти. *Юридична газета Онлайн*. [online] Доступно: <<https://yur-gazeta.com/publications/practice/inshe/kiberbezpeka-vrazliviv-momenti.html>> [Дата звернення 28 березня 2020].

Підсумки 2018 року – Департамент Кіберполіції. *Департамент кіберполіції Національної поліції України*. [online] Доступно: <<https://cyberpolice.gov.ua/results/2018/>> [Дата звернення 29 березня 2020].

Філіпенко, Т.В. та Калайда, В.В., 2007. *Інформаційна безпека*. Донецьк: ДЮІ ЛДУВС.

## REFERENCES

---

Baturin, Ju.M., 1991. *Problemy komp'yuternogo prava* [Problems of computer law]. Moscow: Juridicheskaja literatura.

Filipenko, T.V. and Kalaida, V.V., 2007. *Informatsiina bezpeka* [Information security]. Donetsk: DIul LDUVS.

Holubiev, V.O. ta Yurchenko, O.M., 1998. *Zlochyny u sferi kompiuternoi informatsii: sposoby skoiennia ta zasoby zakhystu* [Crimes in the field of computer information: methods of commission and means of protection]. Zaporizhzhia: Pavel.

Holubiev, V.O., 2003. *Informatsiina bezpeka: problemy borotby z kiberzlochynamy* [Information security: problems of combating cybercrime]. Zaporizhzhia: ZIDMU.

*Istoriia Internetu vid Arpanet do sohodni* [The history of the Internet from Arpanet to the present day]. [online] Available at: <<https://ucloud.ua/istoriya-internetu-vid-arpanet-do-sogodni/>> [Accessed 28 March 2020].

Malii, M. and Bilenchuk, P., 2019. Kibersvit u novomu tysyacholitti. Khto vony: kiberzlochynsy, kibershakhray, kiberterorysty? [Cyberspace in the new millennium. Who are they: cybercriminals, cybercriminals, cyberterrorists?]. *Yurydychnyi visnyk Ukrainy*, [online] 39, pp.14-15. Available at: <<https://lexinform.com.ua/dumka-eksperta/kibersvit-u-novomu-tysyacholitti-hto-vony-kiberzlochynsy-kibershahrayi-kiberterorysty/>> [Accessed 28 March 2020].

Nikulesku, D., 2019. Kiberbezpeka: vrazlyvi momenty [Cybersecurity: vulnerable points]. *Yurydychna hazeta Onlain*. [online] Available at: <<https://yur-gazeta.com/publications/practice/inshe/kiberbezpeka-vrazlyvi-momenti.html>> [Accessed 28 March 2020].

Pidsumky 2018 roku – Departament Kiberpolitsii [Results of 2018 – Cyberpolice Department]. *Departament kiberpolitsii Natsionalnoi politsii Ukrainy*. [online] Available at: <<https://cyberpolice.gov.ua/results/2018/>> [Accessed 29 March 2020].

Vasyliiev, A.A. and Pashniev, D.V., 2013. Osoblyvosti kvalifikatsii zlochyniv u sferi vykorystannia EOM (kompiuteriv), system ta kompiuternykh merezh i merezh elektrosvyazku [Features of qualification of crimes in the field of use of computers, systems and computer networks and telecommunication networks]. *Visnyk Kryminolohichnoi asotsiatsii Ukrainy*, 5, pp.34-42.

**UDC 004:343.9****Filipenko Tetiana,***Doctor of Sciences (Public Administration),**Professor of Law and Public Administration,**Mariupol State University,**Mariupol, Ukraine**tatkafili@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0001-9870-0889>***STATUS AND CONSEQUENCES OF COMPUTER CRIME**

**The purpose of the article** is to analyze the technical and legal components of the problem of cybercrime, as well as an overview of informatization and legal regulation of information relations, this is a topical issue because digital technologies have confidently entered modern life, and, unfortunately, have become tools for crimes such as terrorism, espionage, fraud, theft, child pornography, etc.

**The research methods** are methods of analysis of legal relations in the field of information and computer technologies, classification of cybercrimes and the impact of digital dishonesty on society both from a moral and from a legal or economic point of view.

**The novelty** of the study is the disclosure of the essence of the criminal violation of the functioning of information systems, and the technical and technological side of the crime. The consequences of such crimes can be quite tragic, even though the way they are committed differs significantly from traditional terrorist acts or man-made disasters. Given these factors, the perpetration and analysis of cybercrime is a pressing and important issue today, and given the rapid development of digital technology, new methods of committing crimes are emerging, and therefore there is a need to develop and analyze modern approaches to their prevention.

**Conclusions.** An important difference between computer crimes is, so to speak, the absence of traditional signs of a crime, such as fingerprints, physical evidence, and so on. The specificity of computer crimes is also the phenomenon of computer encroachment tools. Unlike traditional methods of crime (weapons, knives, etc.), the tools of computer crime are various software tools for computer intervention.

**Keywords:** cybercrime; cybersecurity; computer security; cyber attack; information terrorism.

**УДК 004:343.9****Филипенко Татьяна,**

*доктор наук по государственному управлению,  
профессор кафедры права и публичного администрирования,  
Мариупольский государственный университет,  
Мариуполь, Украина  
tatkafile@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-9870-0889>*

**СОСТОЯНИЕ И ПОСЛЕДСТВИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРЕСТУПНОСТИ**

**Целью статьи** является анализ технической и правовой составляющих проблемы компьютерной преступности, а также обзор вопросов информатизации и правового регулирования информационных отношений. Это актуальная проблема, поскольку цифровые технологии уверенно вошли в современную жизнь и, к сожалению, стали орудием совершения таких преступлений, как терроризм, шпионаж, мошенничество, кража, детская порнография и тому подобное.

**Методами исследования** являются методы анализа правовых отношений в области информационно-компьютерных технологий, классификация киберпреступлений и влияние цифровой недоброжелательности на общество как с моральной, так и с правовой или экономической точек зрения.

**Новизной исследования** является раскрытие сущности преступного нарушения функционирования информационных систем и технико-технологической стороны преступления. Последствия таких преступлений могут быть довольно трагическими даже несмотря на то, что способ совершения существенно отличается от традиционных террористических актов или техногенных катастроф. Учитывая указанные факторы, совершение и анализ киберпреступности является актуальной и важной проблемой современности, а в связи с быстрым развитием цифровых технологий появляются новые методы совершения преступлений, а следовательно есть необходимость для разработки и анализа современных подходов к их предотвращению.

**Выводы.** Важным отличием компьютерных преступлений есть, так сказать, отсутствие традиционных признаков преступления, например, отпечатков пальцев, вещественных доказательств и тому подобное. Спецификой компьютерных преступлений также является феномен инструментария компьютерных посягательств. В отличие от традиционных способов преступления (оружие, нож и т. д.) инструментарий компьютерных преступлений – различные программные средства компьютерных вмешательств.

**Ключевые слова:** киберпреступность; кибербезопасность; компьютерная безопасность; кибератака; информационный терроризм.

15.04.2020



УДК 004.057.2:006.32:061.1ЄС

DOI: 10.31866/2617-796x.3.1.2020.206113

**Трач Юлія,***кандидат педагогічних наук, професор,**Київський національний університет культури і мистецтв,**Київ, Україна*

0411@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0003-2963-0500>

## ПРО АКТУАЛЬНІСТЬ ПЕРЕКЛАДУ Й АДАПТАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ІТ-СТАНДАРТІВ В УКРАЇНІ

**Мета статті** – розкрити значення перекладу й адаптації міжнародних ІТ-стандартів в Україні.

**Методи дослідження.** Під час підготовки дослідження застосовано такі загальнонаукові методи пізнання, як аналіз і синтез.

**Наукова новизна дослідження** полягає в з'ясуванні особливостей процесу гармонізації міжнародних ІТ-стандартів в Україні, у наголошенні на необхідності більш досконалого перекладання ІТ-стандартів і наближення їхнього змісту до практичної діяльності.

**Висновки.** В Україні потрібна наукова дискусія, у процесі якої має бути досягнутий консенсус і відпрацьовані напрями подальшої стратегії й тактики розвитку ІТ-сфери на міжнародних засадах. Слід теоретично обґрунтувати стратегію запровадження в Україні міжнародних ІТ-стандартів і чітко обґрунтувати потреби й здатності національної ІТ-науки брати участь у підготовці міжнародних стандартів. Це передбачає не тільки аналіз теоретичних засад запровадження міжнародних ІТ-стандартів, а й з'ясування тенденцій розвитку міжнародних ІТ-стандартів і наслідків цього для України; а також розробку рекомендацій щодо стратегії запровадження в Україні міжнародних ІТ-стандартів.

**Ключові слова:** інформаційні технології; стандарти; гармонізація міжнародних стандартів; стандартизація.

**Вступ.** Управління якістю в сучасних умовах розвитку суспільства багато в чому ґрунтується на стандартизації, яка впливає на об'єкт за допомогою встановлення норм і правил, оформлених у вигляді нормативного документа, що має юридичну силу. Стандартизація – важливий інструмент прогресу в усіх сферах життя: з одного боку, стандарти допомагають забезпечувати та розвивати економіку, науку, соціальну діяльність, а з іншого – стандартизація слугує індикатором прогресу в певній галузі чи сфері діяльності, насамперед в економіці, науці та техніці, а за останні роки і в соціальній сфері. Нарешті, без розвинутої системи стандартизації, скерованої не тільки на підготовку стандартів, а й на впровадження культури стандартизації в суспільстві, немислимий подальший науково-технічний і економічний прогрес. Стандартизація та прогрес рухаються паралельно, взаємозалежно, доповнюючи одне одного.

У сфері інформаційних технологій стандартизація визначається як прийняття угоди зі специфікації, виробництва та використання апаратних і програмних за-

собів обчислювальної техніки. Дотримання вимог ІТ-стандартів дає змогу створювати інформаційні системи (ІС), які вирізняються високою якістю, супроводом, відповідністю вимогам міжнародних ІТ-стандартів, а також сприяють зниженню сукупних витрат на створення і використання програмного забезпечення. В Україні у зв'язку із тим, що національні стандарти розроблялися кілька десятиліть тому, багато положень цих документів не відповідають вимогам стрімкого розвитку науки і техніки або взагалі суперечать змінам, які відбулися в економіці країни. Тому слід звернути увагу на досягнення в цьому напрямі провідних країн світу та профільних всесвітньо визнаних організацій, напрацювання яких скеровані на забезпечення сталого та всебічного розвитку, вирішення проблем нерівності, сприяння у розв'язанні найбільших соціальних і екологічних проблем. Застосування міжнародних ІТ-стандартів з метою реалізації цілей сталого розвитку в сучасній взаємозалежній економіці може виявитися найкращим рішенням, яке коли-небудь було прийнято на міжнародному рівні.

**Огляд останніх досліджень і публікацій.** Незважаючи на актуальність, безумовну наукову значущість вивчення питання гармонізації міжнародних стандартів, зокрема міжнародних ІТ-стандартів, у спеціальній літературі аналіз цієї проблеми не отримав предметного висвітлення. Можна відзначити лише публікації українських фахівців у галузі стандартизації, які розглядали загальні основи стандартизації, стан та перспективи розвитку системи стандартизації в Україні (Гарасим, 2015; Юзьків та Цициліано, 2008). Однак через брак спеціальних публікацій питання гармонізації ІТ-стандартів потребують детального вивчення.

**Мета статті** – розкрити значення перекладу й адаптації міжнародних ІТ-стандартів в Україні.

**Виклад основного матеріалу.** Необхідність застосування в Україні положень міжнародних стандартів продиктована, з одного боку, тим фактом, що міжнародна стандартизація ґрунтується на останніх світових досягненнях науки, техніки та практичного досвіду і визначає прогресивні, а також економічно оптимальні рішення багатьох народногосподарських, галузевих і внутрішньовиробничих завдань. З іншого – українські розробники та замовники сучасних ІС, як правило, часто не знають і не враховують досвід, формалізований і відображений у міжнародних стандартах, унаслідок чого конкретні ІС розробляють несистемно – не з позиції досягнення найвищих показників ефективності та якості, а з позиції якнайшвидшого досягнення видимих для замовника результатів. Отож, нормативні документи зі створення, супроводу та розвитку сучасних ІС доцільно формувати на основі використання міжнародних стандартів, в яких враховано сучасний науково-технічний рівень і світовий практичний досвід. Ця вимога пов'язана також з тією обставиною, що країни, які претендують на вступ до ЄС, зобов'язані впровадити на національному рівні не менше 80 % стандартів, чинних у ЄС. Прийняті стандарти мають бути ідентичними із європейськими, тобто необхідно, щоб їхні положення були прийняті без змін (<[http://www.leonorm.lviv.ua/p/NL\\_DOC/UA/201101/Nak224.htm](http://www.leonorm.lviv.ua/p/NL_DOC/UA/201101/Nak224.htm)). Тому прискорення темпів гармонізації національної нормативної бази України зі стандартами ЄС сьогодні особливо актуальне. Крім того, враховуючи проєвропейський вектор розвитку України, це питання

є особливо важливим для повноцінного розвитку національної стандартизації України, оскільки від цього залежить, наскільки полегшиться міжнародний обмін інформацією, товарами й послугами в усіх галузях народного господарства загалом. Щодо ІТ-сфери, то для конкурентоспроможності розроблених українськими ІТ-фахівцями складних ІС і можливості успішного експорту останні однозначно повинні відповідати вимогам міжнародних стандартів.

В Україні свого часу була прийнята Державна програма стандартизації на 2006–2010 роки, затверджена постановою КМУ від 1 березня 2006 року № 229. Попри певні позитивні здобутки програма не дала очікуваних результатів у повному обсязі. Залишилася низка питань, які потребують вирішення. Серед них: законодавча база стандартизації містить багато суперечливих або неузгоджених положень; суб'єкти стандартизації діють неузгоджено, дублюючи роботу один одного; не гармонізовано українську термінологію з міжнародними стандартами, зокрема порушенням сучасної словотвірної та правописної норми української мови; недостатнє державне фінансування та відсутність механізму залучення коштів приватного капіталу. В ІТ-сфері стан стандартизації характеризується певними проблемами, серед яких тривалий термін розробки, погодження та затвердження національних стандартів, що призводить до постійного відставання цих документів від сучасного стану практики і технології створення складних ІС, а також до появи численних нормативних і методичних документів галузевого, відомчого рівня або рівня підприємства. Крім того, національні стандарти не повною мірою регламентують об'єкти та процеси створення і застосування складних ІС, зокрема найбільш складні й творчі процеси створення та розвитку великих розподілених ІС через труднощі їх формалізації, уніфікації і різноманітності змісту; не враховують необхідність побудови ІС як відкритих систем з відповідними наслідками (не забезпечують їх розширюваність у процесі нарощування або зміни виконуваних функцій; переносність прикладного програмного забезпечення ІС між різними апаратно-програмними платформами; можливість взаємодії з іншими інформаційними системами тієї ж проблемно-орієнтованої сфери) та ін.

Однак, незважаючи на численні проблеми, варто визнати, що в основних нормативних актах зі стандартизації певним чином враховано принципи та положення міжнародних і міждержавних стандартів. Відповідно до Програми перегляду чинних в Україні міждержавних стандартів (ГОСТ), розроблених до 1992 року, та приведення їх у відповідність до Угоди про технічні бар'єри у торгівлі СОТ приймають і перевіряють міждержавні стандарти як національні, актуальність яких підтверджена експертами технічних комітетів; скасовують неактуальні міждержавні стандарти й замінюють їх відповідними національними стандартами, гармонізованими з міжнародними та європейськими. Упровадження національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими, здійснюється відповідно до вимог національного стандарту ДСТУ 1.7:2001 «Національна стандартизація. Правила і методи прийняття та застосування міжнародних і регіональних стандартів». Цим документом передбачено прийняття міжнародних та європейських стандартів на національному рівні українською мовою (методом «перекладу») та мовою оригіналу (методи «підтвердження», «передруку» та «обкладин-

ки») згідно з настановою міжнародних організацій зі стандартизації ISO/IEC Guide 21 «Прийняття міжнародних і регіональних стандартів та документів, прирівняних до них». В Україні із загальної кількості національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими, мовою оригіналу (англійською, німецькою та французькою) прийнято понад 600 стандартів (менш ніж 10 % від загальної кількості гармонізованих стандартів), які переважно застосовуються в ІТ-сфері. За методом «обкладинки» європейський стандарт подають мовою оригіналу, до якого мають бути розроблені національні структурні елементи («Титульний аркуш», «Передмова», «Зміст», «Національний вступ» і «Бібліографічні дані») та додатки українською мовою. Національні стандарти, гармонізовані за методом «обкладинки», потребуватимуть додаткового часу та коштів від конкретних підприємств, організацій тощо. Такий метод хоч і прискорює гармонізацію стандартів на державному рівні, але створює певні проблеми для користувачів.

В ІТ-сфері у загальному вигляді розрізняють основні, професійні й освітні стандарти. Так, основні міжнародні ІТ-стандарти регламентують вимоги до управління у сфері ІТ, рівня обслуговування клієнтів, містять опис кращих практик роботи підрозділів і компаній та ін., напр.: ISO/МЕК 38500 «Корпоративне управління інформаційними технологіями», ITIL – бібліотека, яка описує кращі зі способів організації роботи компаній, що надають послуги у сфері ІТ, та ін. З використанням основних стандартів формуються професійні ІТ-стандарти, які відображають вимоги до виконання основних робіт ІТ-фахівцями. Зважаючи на темпи розвитку ІТ у світі, діяльність зі створення професійних стандартів є неперервною, оскільки з'являються нові професії, види діяльності, змінюється зміст діяльності у зв'язку з прискоренням технологічним розвитком тощо, а це вимагає періодичного перегляду професійних вимог до роботи ІТ-фахівців. На рівні міжнародної стандартизації, приміром, йдеться про потребу більшої формалізації вимог до видів діяльності у сфері ІТ, не прив'язаних до конкретних ІТ.

Безпосередньо розробкою освітніх ІТ-стандартів займається JTC1, у складі якого створений 36-ий підкомітет (ПК36 / SC36) «Інформаційні технології в навчанні, освіті та підготовці». У складі комітету працюють групи, які й розробляють стандарти у сфері ІТ-освіти за такими розділами: «Термінологія», «Технології колективної роботи», «Інформація про студента», «Управління та доставка контенту», «Забезпечення якості і структури описів», «Платформа, сервіси та специфікації для інтеграції», «Інформаційні технології в навчанні, освіті та підготовці», «Культурні, мовні та індивідуальні потреби» та ін.

Отож, для гармонізації національних стандартів серії «Інформаційні технології» пріоритетними мають бути такі напрями діяльності: а) упровадження міжнародних та європейських стандартів (зокрема стандарти на терміни), звертаючи увагу на якість гармонізації; б) неприйняття міждержавних стандартів, не гармонізованих з міжнародними, або внесення відповідних змін до міждержавних стандартів; в) проведення експертизи проектів стандартів серії «Інформаційні технології» перед затвердженням, а також посилення відповідальності розробників за якість стандартів.

**Висновки.** Враховуючи вищевикладене, і з метою запобігання сумнівам, що саме запровадження в Україні міжнародних ІТ-стандартів як національних здатне забезпечити українській ІТ-сфері статус важливого сегмента національної безпеки країни, усе ж варто звернути увагу на таке. В Україні потрібна наукова дискусія, у процесі якої має бути досягнутий консенсус та відпрацьовані напрями подальшої стратегії і тактики розвитку ІТ-сфери на міжнародних засадах. Слід теоретично обґрунтувати стратегію запровадження в Україні міжнародних ІТ-стандартів і чітко обґрунтувати потреби й здатності національної ІТ-науки брати участь у підготовці міжнародних стандартів. Це передбачає не тільки аналіз теоретичних засад запровадження міжнародних ІТ-стандартів, а й з'ясування тенденцій розвитку міжнародних ІТ-стандартів та наслідків цього для України; а також розробку рекомендацій щодо стратегії запровадження в Україні міжнародних ІТ-стандартів.

### СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Валага, Л.Ю., 2014. Ефективність адаптації національної системи технічного регулювання у відповідність до вимог Європейського Союзу. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*, 1, с.235-243.

Гарасим, Ю., 2015. Аналіз національної системи стандартизації і сертифікації у контексті угоди про асоціацію України та ЄС. *Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право*, [online] 3, с.58-65 Доступно: <[nbuv.gov.ua/j-pdf/uazt\\_2015\\_3\\_8](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/uazt_2015_3_8)> [Дата звернення 15 лютого 2019].

Заворітня, Г., Луценко, Д. та Акуленко Л., 2014. Як виконати угоду з ЄС? Технічне регулювання та стандартизація. Інфографіка. *Європейська правда*. [online] Доступно: <<http://www.eurointegration.com.ua>> [Дата звернення 15 лютого 2019].

«Про затвердження Концепції впровадження стандартів Європейського Союзу за методом «обкладинки». Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 16 листопада 2011 року № 224. *Міністерство економічного розвитку і торгівлі України*. [online] Доступно: <[http://www.leonorm.lviv.ua/p/NL\\_DOC/UA/201101/Nak224.htm](http://www.leonorm.lviv.ua/p/NL_DOC/UA/201101/Nak224.htm)> [Дата звернення 15 лютого 2019].

«Про прийняття європейських та міжнародних нормативних документів як національних стандартів України, змін до національних стандартів України та скасування національних стандартів України». Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України № 1493 від 30 грудня 2014 р. *Міністерство економічного розвитку і торгівлі України*. [online] Доступно: <<http://search.ligazakon.ua>> [Дата звернення 15 лютого 2019].

Програма перегляду чинних в Україні міждержавних стандартів (ГОСТ), розроблених до 1992 року, та приведення їх у відповідність до Угоди про технічні бар'єри у торгівлі Світової організації торгівлі. Форма типового документа від 13.03.2006 № 77. *Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики*. [online] Доступно: <<https://docs.dtkr.ua/ru/doc/v0077609-06>> [Дата звернення 15 лютого 2019].

*Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь ISO/IEC Guide 2:2004(ru)*. [online] Доступно: <[http://www.iso.org/iso/iec\\_guide\\_2\\_2004.pdf](http://www.iso.org/iso/iec_guide_2_2004.pdf)> [Дата звернення 15 лютого 2019].

Юзьків, Я. та Цициліано, О., 2008. Узагальнена оцінка ситуації у сфері стандартизації та суміжних видів діяльності. *Стандартизація. Сертифікація. Якість*, 3, с.25-39.

---

## REFERENCES

---

- Harasym, Yu., 2015. Analiz natsionalnoi systemy standartyzatsii i sertyfikatsii u konteksti uhody pro asotsiatsiiu Ukrainy ta YeSn [Analysis of the national system of standardization and certification in the context of the Association Agreement between Ukraine and the EU]. *Zovnishnia torhivlia: ekonomika, finansy, pravo*, [online] 3, pp.58-65 Available at: <nbu.gov.ua>j-pdf>uazt\_2015\_3\_8> [Accessed 15 February 2019].
- Iuzkiv, Ya. and Tsytulyano, O., 2008. Uzhahalna otsinka sytuatsii u sferi standartyzatsii ta sumizhnykh vydiv diialnosti [Generalized assessment of the situation in the field of standardization and related activities]. *Standartyzatsiia. Sertyfikatsiia. Yakist*, 3, pp.25-39.
- «Pro pryiniattia yevropeyskykh ta mizhnarodnykh normatyvnykh dokumentiv yak natsionalnykh standartiv Ukrainy, zmin do natsionalnykh standartiv Ukrainy ta skasuvannia natsionalnykh standartiv Ukrainy» [“On the adoption of European and international regulations as national standards of Ukraine, amendments to national standards of Ukraine and the abolition of national standards of Ukraine”]. Order of the Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine № 1493 of 30 December 2014. *Ministerstvo ekonomichnoho rozvytku i torhivli Ukrainy*. [online] Available at: <<http://search.ligazakon.ua>> [Accessed 15 February 2019].
- «Pro zatverdzhennia Kontseptsii vprovadzhennia standartiv Yevropeiskoho Soiuzu za metodom «obkladnyky» [«On approval of the Concept for the implementation of European Union standards by the method of «cover»]. «Order of the Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine of 16 November 2011 № 224. *Ministerstvo ekonomichnoho rozvytku i torhivli Ukrainy*. [online] Available at: <[http://www.leonorm.lviv.ua/p/NL\\_DOC/UA/201101/Nak224.htm](http://www.leonorm.lviv.ua/p/NL_DOC/UA/201101/Nak224.htm)> [Accessed 15 February 2019].
- Prohrama perehliadu chynnykh v Ukraini mizhderzhavnykh standartiv (HOST), rozroblenykh do 1992 roku, ta pryvedennia yikh u vidpovidnist do Uhody pro tekhnichni bariery u torhivli Svitovoi orhanizatsii torhivli. Forma typovoho dokumenta vid 13.03.2006 № 77 [Program of revision of the interstate standards in force in Ukraine (GOST), developed before 1992, and bringing them in line with the Agreement on Technical Barriers to Trade of the World Trade Organization. Form of a standard document dated 13 March 2006 № 77]. *Derzhavnyi komitet Ukrainy z pytan tekhnichnoho rehuliuвання ta spozhyvchoi polityky*. [online] Available at: <<https://docs.dtkr.ua/ru/doc/v0077609-06>> [Accessed 15 February 2019].
- Standartizacija i smezhnye vidy dejatel'nosti. Obshhij slovar' ISO/IEC Guide 2:2004(ru)* [Standardization and related activities. General vocabulary ISO/IEC Guide 2: 2004 (en)]. [online] Available at: <[http://www.iso.org/iso/iec\\_guide\\_2\\_2004.pdf](http://www.iso.org/iso/iec_guide_2_2004.pdf)> [Accessed 15 February 2019].
- Valaha, L.Iu., 2014. Efektyvnist adaptatsii natsionalnoi systemy tekhnichnoho rehuliuвання u vidpovidnist do vymoh Yevropeiskoho Soiuzu [The effectiveness of adaptation of the national system of technical regulation in accordance with the requirements of the European Union]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu tekhnolohii ta dizainu*, 1, pp.235-243.
- Zavoritnia, H., Lutsenko, D. and Akulenko L., 2014. Yak vykonaty uhodu z YeS? Tekhnichne rehuliuвання ta standartyzatsiia. Infografika [How to fulfill the agreement with the EU? Technical regulation and standardization. Infographics]. *Yevropeiska pravda*. [online] Available at: <<http://www.eurointegration.com.ua>> [Accessed 15 February 2019].



**UDC 004.057.2:006.32:061.1ЄС****Trach Yulyia,***PhD in Pedagogy, Professor,**Kyiv National University of Culture and Arts,**Kyiv, Ukraine**0411@ukr.net**<https://orcid.org/0000-0003-2963-0500>*

## **ON THE RELEVANCE OF TRANSLATION AND ADAPTATION OF INTERNATIONAL IT STANDARDS IN UKRAINE**

**The purpose of the article** is to reveal the importance of translation and adaptation of international IT standards in Ukraine.

**Research methods.** In preparation of the study such general scientific methods of cognition as analysis, synthesis were applied.

**The scientific novelty** of the obtained results is to find out the peculiarities of the process of harmonization of international IT standards in Ukraine, to emphasize the need for better translation of IT standards and to bring their content closer to practice.

**Conclusions.** In order to prevent the doubt that the introduction of international IT standards in Ukraine as national ones is capable of providing the Ukrainian IT sphere with the status of an important segment of the country's national security, it is worth paying attention to such. Ukraine needs a scientific discussion, during which a consensus should be reached and directions for further strategy and tactics of IT development on international principles should be worked out. The strategy for implementing international IT standards in Ukraine should be theoretically substantiated and the needs and capabilities of national IT science to participate in the preparation of international standards should be clearly justified. This involves not only analyzing the theoretical foundations of implementing international IT standards, but also exploring trends in the development of international IT standards and the implications for Ukraine; as well as developing recommendations on the strategy for implementing international IT standards in Ukraine.

**Keywords:** information technologies; standards; harmonization of international standards; standardization.



**УДК 004.057.2:006.32:061.1ЄС**

**Трач Юлія,**

*кандидат педагогических наук, профессор,*

*Киевский национальный университет культуры и искусств,*

*Киев, Украина*

*0411@ukr.net*

*<https://orcid.org/0000-0003-2963-0500>*

## **ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ПЕРЕВОДА И АДАПТАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИТ-СТАНДАРТОВ В УКРАИНЕ**

**Цель статьи** – раскрыть значение перевода и адаптации международных ИТ-стандартов в Украине.

**Методы исследования.** При подготовке исследования были применены такие общенаучные методы познания, как анализ и синтез.

**Научная новизна исследования** заключается в выяснении особенностей процесса гармонизации международных ИТ-стандартов в Украине, в акцентировании внимания на необходимости более совершенного перевода ИТ-стандартов и приближения их содержания к практической деятельности.

**Выводы.** В Украине нужна научная дискуссия, в ходе которой должен быть достигнут консенсус и отработаны направления дальнейшей стратегии и тактики развития ИТ-сферы на международных принципах. Следует теоретически обосновать стратегию внедрения в Украине международных ИТ-стандартов и четко обосновать потребности и потенциал национальной ИТ-науки участвовать в подготовке международных стандартов. Это предполагает не только анализ теоретических основ введения международных ИТ-стандартов, но и выяснения тенденций развития международных ИТ-стандартов и последствий этого для Украины; а также разработку рекомендаций по стратегии внедрения в Украине международных ИТ-стандартов.

**Ключевые слова:** информационные технологи; стандарты; гармонизация международных стандартов; стандартизация.

15.04.2020

*Наукове видання*

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

Науковий журнал

Том 3 № 1

Засновник і видавець –  
Київський національний університет культури і мистецтв

Виходить із 2018 р.

Редагування та коректура  
*Ірина Богуш*

Редактор англomовних 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 3 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*

*Научное издание*

**ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА:  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СФЕРЕ**

Научный журнал

Том 3 № 1

Основатель и издатель –  
Киевский национальный университет культуры и искусств

Выходит с 2018

Редактирование и корректура  
*Ирина Богуш*

Редактор англоязычных текстов  
*Наталья Сарновская*

Библиографическое редактирование  
*Алла Чернявская*

Дизайн обложки  
*Евгений Дорошенко*

Техническое редактирование  
*Вячеслав Лукьяненко*

Компьютерная верстка  
*Елена Щербина*

---

Підписано до друку 25.06.2020. Формат 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Друк офсетний. Папір офсетний. Гарнітура Calibri.  
Ум. друк. арк. 7,96. Обл. вид. арк. 6,53.  
Наклад 300 прим. Зам. № 4445

Віддруковано з оригінал-макета на видавничо-поліграфічній базі КНУКіМ  
м. Київ, вул. Чигоріна, 14

Свідоцтво про внесення суб'єкта до державного реєстру видавців,  
виготовників, розповсюджувачів видавничої продукції  
серія ДК № 4776 від 09.10.2014