



УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ЕКСПЕРТИЗИ ТА ІНФОРМАЦІЇ

ISSN 2520-6524 (print)
ISSN 3041-1726 (online)

НАУКА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЇ

science • technologies • innovations

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

№4 (36)/2025

ЗАСНОВНИКИ:

ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”

ДУ “Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України”

ДВНЗ “Український державний хіміко-технологічний університет” МОН України

ISSN 2520-6524 (print)

ISSN 3041-1726 (online)

№ 4 (36)/2025

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Виходить 1 раз на квартал / Видається з 1 січня 2017 р.

Ідентифікатор медіа: R40-05187

УДК 001:(62+004)+001.895

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Камишин В. В., д-р пед. наук

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА:

Рева О. М., д-р техн. наук

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Аврамчук Б. О., канд. екон. наук

Верещак В. Г., д-р техн. наук

Дубницький В. І., д-р екон. наук

Єгоров І. Ю., д-р екон. наук

Писаренко Т. В., канд. техн. наук

Півоваров О. А., д-р техн. наук

Попович О. С., д-р екон. наук

Федулова С. О., д-р екон. наук

Черваков О. В., д-р екон. наук

ІНОЗЕМНІ ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Гусейнова А., д-р екон. наук (Азербайджан)

Борусевич А., д-р наук (Польща)

EDITORIAL BOARD

CHIEF EDITOR

Kamyshyn V. V., D. Sc. in Pedagogy

ASSOCIATE EDITOR:

Reva O. M., D. Sc. in Engineering

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Avramchuk B. O., PhD in Economics

Vereshchak V. G., D. Sc. in Engineering

Dubnytskyi V. I., D. Sc. in Economics

Yehorov I. Yu., D. Sc. in Economics

Pysarenko T. V., PhD in Engineering

Pivovarov O. A., D. Sc. in Engineering

Popovych O. S., D. Sc. in Economics

Fedulova S. O., D. Sc. in Economics

Chervakov O. V., D. Sc. in Economics

FOREIGN MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Huseinova A., D. Sc. in Economics (Azerbaijan)

Borusiewicz A., Doctor of Sciences (Poland)

ІННОВАЦІЙНА ЕКОНОМІКА	INNOVATIVE ECONOMY
<i>Коваленко О.І.</i> Скандинавський шлях інновацій (приклад Норвегії) 3	<i>Kovalenko O.I.</i> The Nordic innovation path (the case of Norway) 3
<i>Луценко А.О., Родченко В.Б.</i> Система оцінювання стійкості державних наукових систем: рамкова концепція для України 12	<i>Lutsenko A.O., Rodchenko V.B.</i> System for assessing the stability of state scientific systems: a framework concept for Ukraine 12
РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	THE DEVELOPMENT OF A NATIONAL INNOVATION SYSTEM
<i>Писаренко Т.В., Куранда Т.К., Швед Н.Ю., Тітаєвська Є.С.</i> Стан інноваційної інфраструктури України . . . 26	<i>Pysarenko T.V., Kuranda T.K., Shved N.Yu., Titaievska Ye.S.</i> The state of innovation infrastructure in Ukraine . . 26
<i>Салехзаде Г.С.</i> Інноваційно-орієнтований розвиток в Азербайджані: стимулювання економічного зростання за допомогою високих технологій . . . 41	<i>Salehzadeh G.S.</i> Innovation-driven development in Azerbaijan: stimulating economic growth via high technologies 41
МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО	INTERNATIONAL COOPERATION
<i>Рожкова Л.В.</i> Державно-приватне партнерство в інноваційній сфері: досвід Фінляндії 47	<i>Rozhkova L.V.</i> Public-private partnerships in the sphere of innovation: the experience of Finland 47
ПРОБЛЕМИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	PROBLEMS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACTIVITIES
<i>Писаренко Т.В., Кваша Т.К., Паладченко О.Ф., Молчанова І.В.</i> Наукометрична активність у світі за тематикою “Військово-морські сили” 55	<i>Pysarenko T.V., Kvasha T.K., Paladchenko O.F., Molchanova I.V.</i> Scientific activity in the world on the topic of “Navy forces” 55
<i>Ігнацевич С.П., Матусевич В.В.</i> Особливості функціонування системи моніторингу показників реалізації науково-технічних проєктів 67	<i>Ihnatsevych S.P., Matusevych V.V.</i> Prospects and features of the functioning system for monitoring indicators of the implementation of scientific and technical projects 67
<i>Черваков Д.О., Чекмез В.М., Лоскутов О.Ю., Овсяников В.В.</i> Поліуретанові системи з хімічним спіненням для систем комплексної ізоляції труб у поліетиленовій оболонці 75	<i>Chervakov D.O., Chekmez V.M., Loskutov O.Yu., Ovsianikov V.V.</i> Polyurethane systems with chemical blowing for integrated pipe insulation within polyethylene casings 75
<i>Харченко Н.В.</i> Війна як каталізатор технологічних інновацій . . . 82	<i>Kharchenko N.V.</i> War as a catalyst for technological innovation . . 82
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ	INTELLECTUAL PROPERTY
<i>Андрощук Г.О.</i> Вплив недобросовісної конкуренції на ринок інтелектуальної власності в цифровій економіці 89	<i>Androshchuk H.O.</i> The impact of unfair competition on the intellectual property market in the digital economy 89
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ	INFORMATIONAL TECHNOLOGIES
<i>Пушкар О.І., Євсєєв О.С., Кравцова П.О.</i> Методика організації та проведення гібридних конференцій із використанням онлайн-середовища 103	<i>Pushkar O.I., Yevsyeyev O.S., Kravtsova P.O.</i> Methodology for organizing and conducting hybrid conferences using an online environment 103
<i>Вишнівський О.В.</i> Трансформація геному <i>Nymphaea lotus</i> в музику з використанням бази даних ДНК 113	<i>Vishnevsky A.V.</i> <i>Nymphaea lotus</i> genome sequence transformation into music using DNA database 113
<i>Потоцький М.В.</i> Штучний інтелект в ІТ: інновації, етика та вплив на бізнес 118	<i>Pototskiy M.V.</i> Artificial intelligence in IT: innovation, ethics, and impact on business 118
<i>Євсєєв О.С., Коваленко Є.В.</i> Методика розробки та проведення віртуальної виставки для осіб з обмеженими можливостями 127	<i>Yevsyeyev O.S., Kovalenko Ye.V.</i> Methodology for developing and conducting a virtual exhibition for people with disabilities 127

formation of a competitive knowledge economy and enhancing technological security. The presented conclusions can serve as a basis for further interdisciplinary studies on AI implementation in Ukraine.

Keywords: artificial intelligence, information technology, ethics, digital transformation, national strategy, society, innovation, business.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Потоцький Максим Вікторович — фізична особа-підприємець, послуги з програмування та тестування ПЗ; вул. Слобідська 24, м. Шостка, Україна, 41108; +38 (098) 784-22-75; marrx1987@gmail.com; ORCID: 0009-0009-3740-3341

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Pototskyi M. V. — Individual Entrepreneur, Services in Software Development and Testing; 24, Slobidska Str., Shostka, Ukraine, 41108; +38 (098) 784-22-75; marrx1987@gmail.com; ORCID: 0009-0009-3740-3341

Надійшла до редакції 01.09.2025



<http://doi.org/10.35668/2520-6524-2025-4-14>

УДК 004.92:794.8

О. С. ЄВСЄЄВ, канд. екон. наук, доц.

Є. В. КОВАЛЕНКО, студентка

МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ВИСТАВКИ ДЛЯ ОСІБ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Резюме. У сучасному цифровому середовищі активно розвиваються мультимедійні та інтерактивні технології, які змінюють способи комунікації, навчання та професійної взаємодії. Однією з актуальних сфер застосування таких технологій є створення віртуальних виставок, що забезпечують рівний доступ до інформації для всіх користувачів, зокрема для осіб з обмеженими можливостями. У цьому контексті статтю присвячено розробленню методики організації та проведення віртуальної виставки вакансій із застосуванням інклюзивних принципів і мультимедійних інструментів.

У статті представлено комплексний підхід до створення цифрового виставкового середовища, який поєднує технології віртуальної реальності, інклюзивний контент і засоби інтерактивної взаємодії. Особливу увагу приділено платформі Spatial.io, що забезпечує можливість створення доступних віртуальних просторів без потреби в спеціальному обладнанні. Запропонована методика орієнтована на адаптацію інтерфейсу, мультимедійних матеріалів і навігаційних елементів для користувачів із різними інклюзивними потребами, забезпечуючи рівноправний доступ та взаємодію з широкою аудиторією.

Ключові слова: віртуальна реальність, Spatial.io, інклюзія, люди з особливими потребами, виставка вакансій, віртуальний простір.

ВСТУП

У сучасному світі цифрових технологій дедалі актуальнішими стають інструменти віртуальної взаємодії, які дають змогу долати фізичні та соціальні бар'єри. Однією з найважливіших сфер, де це має особливе значення, є працевлаштування осіб з обмеженими можливостями. Попри прогрес у забезпеченні рівних прав, ця категорія населення досі стикається з численними труднощами — як у доступі до фізичних заходів (виставок, ярмарків, співбесід), так і в отриманні повної інформації про вакансії. З огляду на це, створення віртуальних виставок вакансій із застосуванням інноваційних мультимедійних технологій відкриває нові можливості для інклюзивного та доступного ринку праці [1; 2].

Особливої ваги ця проблема набуває в контексті забезпечення доступності та рівних можливостей участі у професійних і навчальних заходах. Дистанційні форми взаємодії не лише розширюють географію учасників, а й створюють умови для залучення людей з обмеженими фізичними можливостями, різних соціальних груп або тих, хто з різних причин не може бути присутнім очно (наживо, офлайн). Саме тому розвиток віртуальних платформ стає важливим кроком до інклюзивності, відкритості та гнучкості освітнього і професійного простору. Застосування сучасних цифрових рішень, зокрема середовищ на кшталт Spatial.io [3], дає змогу створювати інтерактивні, доступні та ефективні форми комунікації [4], що сприяють ширшій участі в подіях незалежно від місця перебування чи технічних обмежень користувачів.

Наукова проблема полягає в необхідності розроблення ефективної методики адаптації віртуального простору для потреб осіб з порушеннями зору, слуху та опорно-рухового апарату. Прикладна проблема полягає в реалізації доступної інтерактивної платформи, що сприятиме пошуку роботи, розширенню можливостей для роботодавців і покращенню умов комунікації в рамках віртуальних подій. Метою дослідження є розроблення методики створення та впровадження віртуальної виставки вакансій для осіб з обмеженими можливостями, що забезпечить доступний, ефективний та інклюзивний спосіб взаємодії між роботодавцями та шукачами роботи.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У сучасному світі, де цифрові технології стрімко розвиваються, особливої уваги потребує питання доступності професійних та освітніх заходів для всіх категорій населення. Однією з гострих проблем залишається обмежений до-

ступ для людей з особливими потребами до виставок, ярмарків вакансій та інших подій, що проводяться переважно у фізичному форматі. Для таких людей участь у подібних заходах часто ускладнена через відсутність належної інфраструктури, транспортних можливостей чи адаптованого середовища.

Попри те, що великі компанії мають ресурси для організації інклюзивних заходів, на локальному рівні подібні ініціативи залишаються малодоступними через брак ресурсів, технічних засобів або спеціалізованих платформ. У результаті значна частина потенційних учасників (як шукачів роботи, так і роботодавців) втрачає можливість ефективної взаємодії.

Водночас розвиток віртуальних середовищ створює передумови для подолання цих бар'єрів. Створення віртуальної виставки вакансій із використанням таких інноваційних мультимедійних технологій, як Spatial.io [3], дає змогу об'єднати учасників незалежно від їхніх фізичних можливостей або місця перебування [6; 7]. Такий підхід не лише сприяє інклюзії та рівності доступу, а й змінює саму концепцію професійних подій, роблячи їх відкритими, гнучкими та максимально комфортними для всіх.

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

У сучасному цифровому середовищі дедалі більшого значення набувають інтерактивні технології представлення інформації, які активно впроваджуються у сфери освіти, культури, комунікації та професійного розвитку. Одним із найдинамічніших напрямів такого розвитку є віртуальні виставки, зокрема цифрові простори, що поєднують елементи візуалізації, мультимедіа та інтерактивної взаємодії. Такі формати не лише відтворюють фізичні експозиції, а й створюють нові можливості для участі користувачів, незалежно від їхнього місця перебування чи фізичних обмежень.

Аналіз наукових джерел свідчить, що розвиток віртуальних виставкових форматів безпосередньо пов'язаний із використанням мультимедійних засобів, веборієнтованих платформ і засобів 3D-візуалізації, які забезпечують ефект присутності та залученості [1]. Так, дослідники у своїй праці [8] запропонували концепцію створення інтерактивних архівних виставок, що ґрунтується на принципах інтеграції мультимедіа, інтерфейсної зручності та доступності контенту для різних категорій користувачів.

Дослідники наголошують, що віртуальна виставка — це не копія реальної, а самостійна форма комунікації, у якій користувач постає активним учасником взаємодії з цифровим

середовищем. Авторська платформа, яку вони розробили, дає змогу кураторам і розробникам самостійно керувати контентом без глибоких технічних знань, що суттєво розширює коло потенційних учасників — від фахівців із культури та освіти до організаторів інклюзивних подій.

Особливу цінність такі рішення мають для організації інклюзивних віртуальних виставок вакансій [9–11], які покликані забезпечити рівний доступ до професійної інформації для всіх користувачів, зокрема осіб з інвалідністю. У таких просторах учасники можуть знайомитися з роботодавцями, переглядати презентації компаній, проходити онлайн-консультації чи навіть співбесіди без необхідності фізичної присутності. Це суттєво зменшує бар'єри для тих, хто має труднощі з пересуванням або проживає у віддалених населених пунктах.

Метою статті є розроблення методики створення та проведення віртуальної виставки вакансій для осіб з обмеженими можливостями із застосуванням принципів інклюзивного дизайну, мультимедійних технологій та інтерактивної взаємодії. Стаття спрямована на формування теоретичних і практичних засад організації доступного цифрового простору, що забезпечує рівні можливості участі в професійних заходах незалежно від фізичних або сенсорних обмежень користувачів.

Досягнення цієї мети передбачає аналіз сучасних вебплатформ і технологій віртуальної реальності [12–14], виявлення їх потенціалу для створення інклюзивних виставкових середовищ, а також розроблення практичних рекомендацій

щодо структурування контенту, адаптації інтерфейсу, вибору мультимедійних форматів і реалізації зворотного зв'язку [7; 15]. Результатом має стати методика, що дає змогу ефективно поєднати технологічну функціональність, естетичну виразність і соціальну доступність у межах єдиного віртуального простору [2].

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Реалізація віртуальної виставки на платформі Spatial.io передбачає поетапне планування, проектування та впровадження інтерактивного середовища, адаптованого до потреб різних користувачів. На цьому етапі здійснюється розроблення прототипу, тестування функціоналу, оцінка доступності та зручності використання. Завдяки використанню сучасних методів дослідження та збору зворотного зв'язку формується гнучка, персоналізована платформа, яка дає змогу ефективно презентувати виставкові матеріали у віртуальному просторі. На **рис. 1 і 2** наведено схеми реалізації віртуальної виставки та технологічного процесу.

Процес створення облікового запису є простим і не займає багато часу: достатньо зареєструватися через електронну пошту чи увійти за допомогою Google-акаунта. Особливо зручно, що для роботи з платформою не потрібно завантажувати або встановлювати жодного додаткового програмного забезпечення — усе відбувається безпосередньо в браузері.

Після входу в обліковий запис відкривається головний екран платформи Spatial.io, що має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, як показано на **рис. 3**. Тут можна створити новий простір,



Рис. 1. Схема реалізації віртуальної виставки

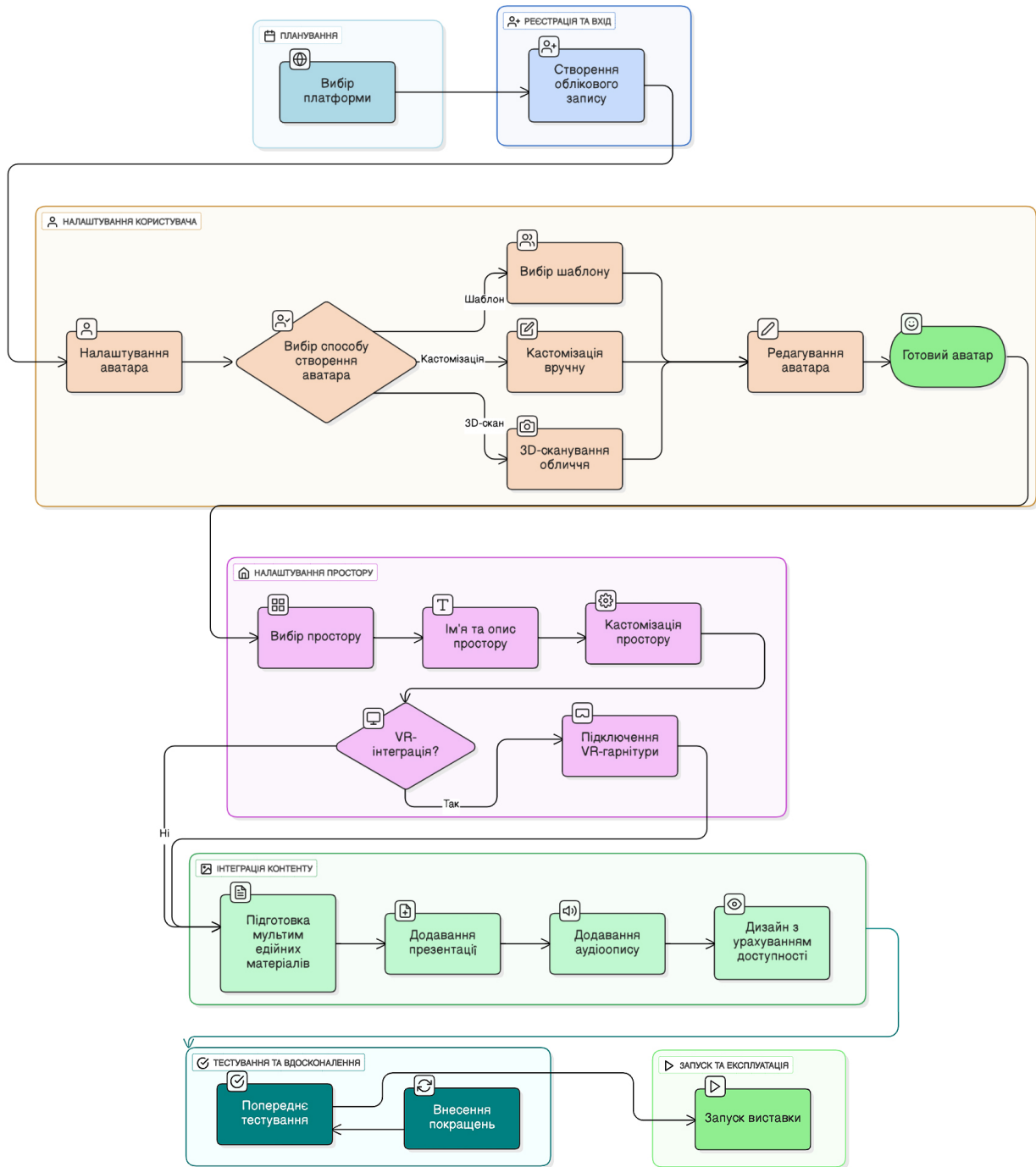


Рис. 2. Схема технологічного процесу

додати друзів, відредагувати свій аватар і обліковий запис загалом.

Головними інструментами налаштування аватара є: шаблон аватарів або створення власного образу з нуля, налаштувавши риси обличчя, зачіску, одяг, колір шкіри та інші деталі. Це дає змогу як швидко почати роботу, так і максимально персоналізувати свого віртуального представника. За бажанням можна також

використати фото чи 3D-скан обличчя, проте ця функція є необов'язковою. На рис. 4 показано вибір одягу в магазині аватарів як приклад.

Для пришвидшення процесу створення аватара можна надати програмі доступ до відео з камери, щоб вона автоматично “відсканувала” обличчя користувача. Після цього система самостійно генерує аватар, який максимально схожий на реальну зовнішність. Це значно

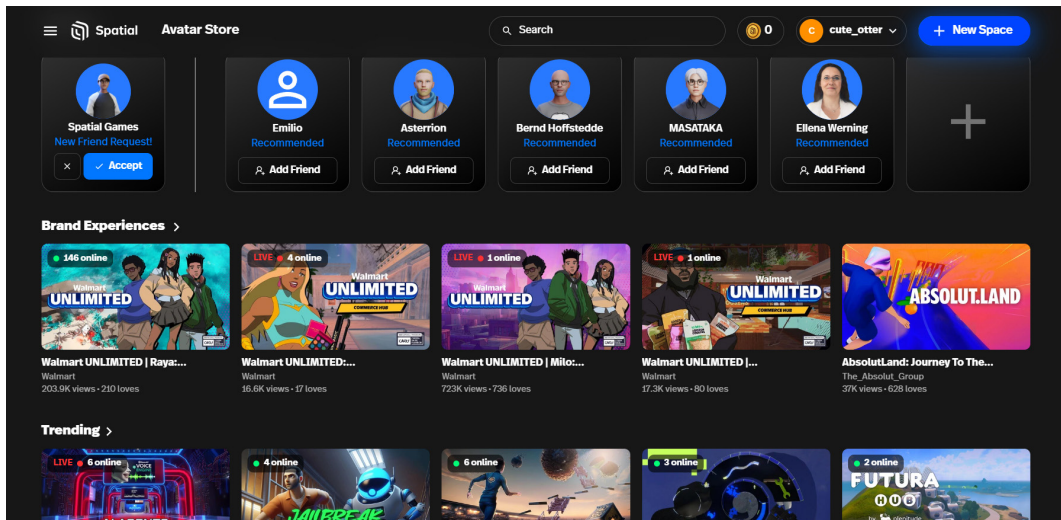


Рис. 3. Головний екран



Рис. 4. Магазин аватарів

економить час і дає змогу отримати персоналізований образ без необхідності вручну налаштовувати кожен елемент. На **рис. 5** показано, як виглядає процес сканування.

Експеримент показав, що результати сканування обличчя відтворюються на досить високому рівні точності. Після автоматичного створення аватара на основі сканування обличчя можна внести деякі додаткові зміни, щоб зробити образ більш точним або креативним. Користувач має змогу змінити зачіску, колір волосся, одяг, аксесуари та інші візуальні елементи відповідно до власних уподобань. Це дає змогу не лише покращити зовнішній вигляд аватара, а й зробити його унікальним і виразним. На **рис. 6** наведено, як виглядає готовий результат. Після завершення редагування аватар готовий до використання у віртуальному просторі, де він

буде виконувати функцію візуального представника користувача під час взаємодії з іншими учасниками виставки.

Платформа Spatial.io пропонує користувачам широкий вибір уже готових віртуальних просторів, які можна використовувати для реалізації виставок, презентацій або інтерактивних заходів [10]. Ці простори відрізняються за стилістикою, розміром і функціональністю — від мінімалістичних галерей до футуристичних павільйонів або просторів у вигляді природних ландшафтів. На **рис. 7** наведено можливі варіанти віртуальних просторів, які можна використати як шаблон. Частина з них доступна безкоштовно, що дає змогу розпочати роботу навіть із мінімальним бюджетом. Платний план надає можливість використовувати розширені функції платформи, зокрема доступ до ексклюзивних віртуальних

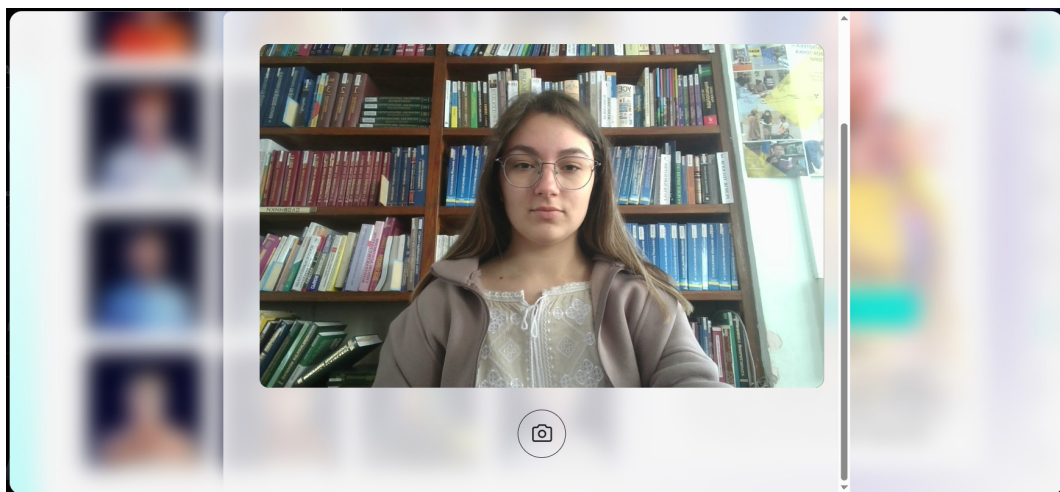


Рис. 5. Створення аватара



Рис. 6. Готовий аватар

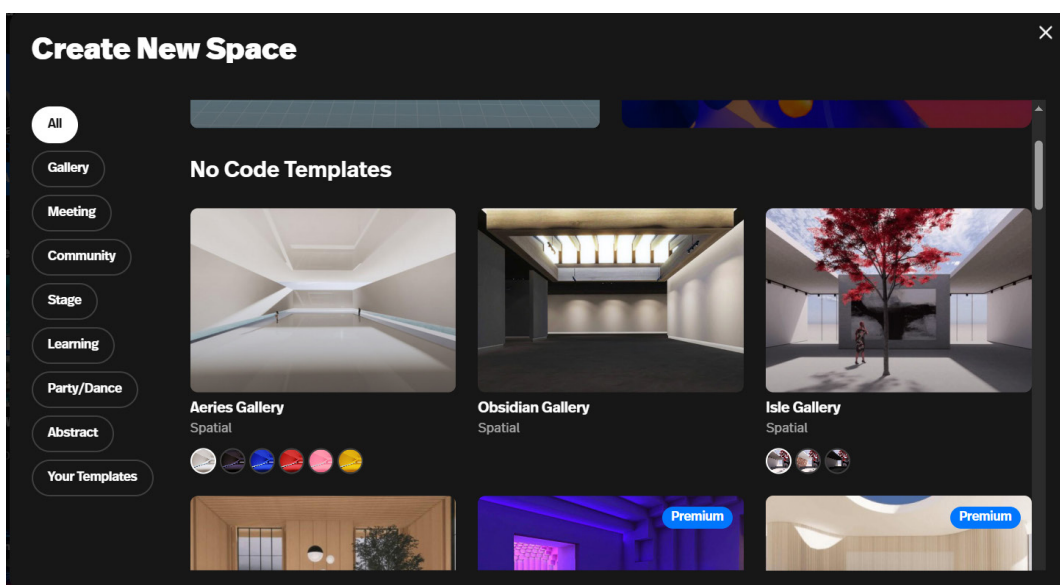


Рис. 7. Галерея просторів

просторів, глибшу кастомізацію середовища, збільшену кількість учасників події та додаткові інструменти для управління виставкою й аналітики відвідуваності.

Присвоєння імені та додавання опису виконує не лише ідентифікаційну функцію, а й є частиною побудови досвіду користувача. Це створює перше враження від простору та дає змогу сформуванню в користувача очікування щодо його змісту та функціональності. Важливо, що короткий, зрозумілий та емоційно нейтральний опис сприяє кращому сприйняттю простору особами з різними когнітивними чи сенсорними потребами.

Платформа Spatial.io підтримує можливість підключення VR-гарнітур для більш глибокого занурення у віртуальний простір. Опція “Pair your headset” допомагає інтегрувати різні VR-пристрої (Oculus Quest, HTC Vive, HoloLens тощо) для повноцінної взаємодії в режимі віртуальної реальності. На цьому етапі роботи використання VR-гарнітур у процесі тестування виставки не проводилося через відсутність відповідного обладнання в особистому користуванні. Водночас в університеті є VR-обладнання, яке за потреби може бути залучене для проведення додаткового тестування та демонстрації віртуальної виставки у форматі VR.

На поточному етапі створення віртуальної виставки на платформі Spatial.io було здійснено вибір базового простору, що відображає концепцію виставки вакансій. Після налаштування простору та створення персоналізованого аватара, було проведено попереднє тестування середовища. На **рис. 8** показано аватар представлений у віртуальному просторі. Аватар виконує функцію візуального представника користувача та дає змогу вільно переміщатися простором,

взаємодіючи з віртуальними елементами та іншими користувачами. На цьому етапі простір є візуально оформленим, однак не містить виставкового контенту. Щоб розпочати інтеграцію виставкових матеріалів, необхідно спочатку розробити відповідний мультимедійний контент, який буде відповідати вимогам.

Під час створення віртуальної виставки важливо не лише надати релевантну інформацію про вакансії, а й оформити її таким чином, щоб вона була доступною та зрозумілою для всіх категорій користувачів, зокрема для осіб з особливими потребами. Приклади з презентації можна побачити на **рис. 9** та **10**. Однією з ключових задач стало забезпечення візуальної доступності. Відомо, що більшість користувачів не читають інформацію повністю — вони швидко сканують інтерфейс у пошуках ключових орієнтирів. Тому всі інформаційні блоки були спроектовані з урахуванням мінімалізму, чіткої ієрархії тексту та візуального акцентування.

Для покращення видимості важливо використовувати чіткий контраст між фоном і текстом або графічними елементами. Саме тому візуальне оформлення презентації було виконане у висококонтрастному варіанті: чорний фон у поєднанні з білими елементами. Така кольорова схема підвищує читабельність, зменшує навантаження на зір і забезпечує кращу орієнтацію в інтерфейсі для людей із вадами зору, зокрема з частковою втратою контрастної чутливості.

Під час підготовки слайдів для виставки було передбачено використання альтернативних способів подання інформації, орієнтованих на користувачів із різними потребами сприйняття. Зокрема, до головних елементів експозиції були додані озвучені аудіоописи, що відтворюють зміст зображень і текстових матеріалів.



Рис. 8. Віртуальний простір

На **рис. 11** наведено скриншот запису. Такий підхід сприяє покращенню доступності контенту для користувачів із порушеннями зору та відповідає принципам універсального дизайну, забезпечуючи інклюзивне сприйняття інформації у віртуальному просторі виставки.

Після підготовки презентаційного матеріалу наступним етапом стало його розміщення у віртуальному середовищі платформи Spatial.io (**рис. 12**). Презентацію було завантажено безпосередньо до простору виставки та масштабовано відповідно до пропорцій віртуального

середовища, що забезпечило зручне та гармонійне візуальне сприйняття для всіх відвідувачів.

Для комфортнішої навігації та візуального оформлення простору були додані елементи меблів, зокрема диванчики, які виконують роль зон для відпочинку чи неформального спілкування, що продемонстровано на (**рис. 13**).

З урахуванням потреб людей із порушенням слуху, на кожній локації виставки передбачено присутність користувача-асистента, який виконуватиме функцію перекладу голосових повідомлень у текст у загальному чаті простору. Кожен



Рис. 9. Титульний слайд презентації



Рис. 10. Третій слайд презентації



Рис. 11. Аудіоопис презентації

із таких асистентів буде відповідно підписаний нотаткою, яка дасть змогу легко їх ідентифікувати. На **рис. 14** продемонстровано цей елемент.

Таке рішення допомагає забезпечити доступ до аудіоконтенту в текстовому форматі та сприяє інклюзивності комунікації під час виставки.

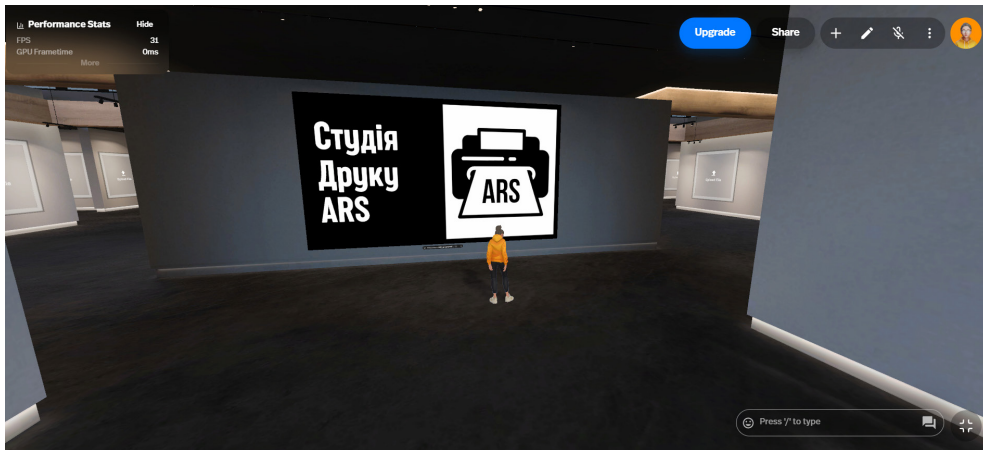


Рис. 12. Додавання презентації у простір

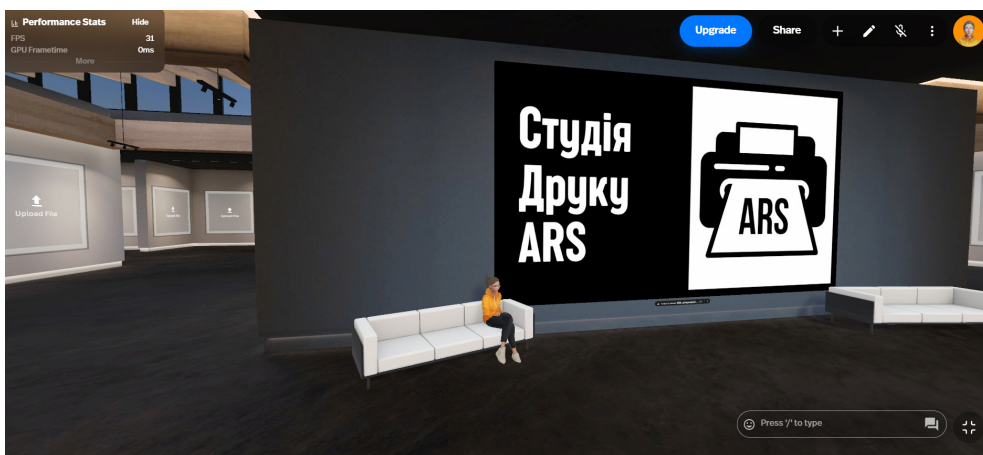


Рис. 13. Облаштування простору

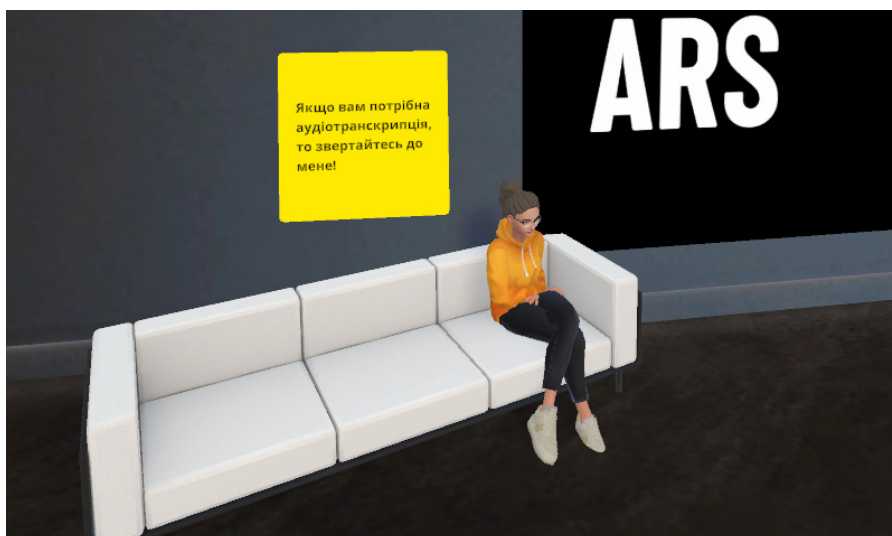


Рис. 14. Нотатка щодо аудіотранскрипції

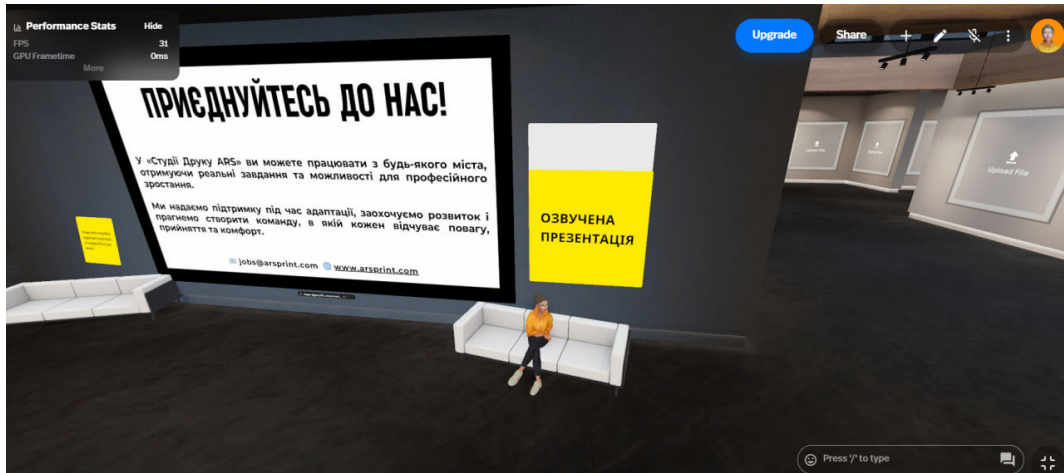


Рис. 15. Озвучена презентація

У самому відеофайлі було додано нотатку, візуально позначену жовтим кольором. Вибір цього кольору не випадковий — жовтий є останнім відтінком, який зберігається у сприйнятті людей із прогресуючими порушеннями зору. Такий підхід відповідає принципам візуальної доступності, особливо для користувачів із частковою втратою зору. На **рис. 15** продемонстровано, як виглядає простір після додавання всієї необхідної інформації можна побачити.

ВИСНОВКИ

Розроблена методика базується на комплексному підході, що поєднує технічні, дизайнерські та соціальні аспекти створення інклюзивного віртуального простору. Її метою є забезпечення рівного доступу користувачів до професійної інформації незалежно від фізичних можливостей або технічних обмежень.

У межах реалізації проекту використано платформу Spatial.io, яка продемонструвала потенціал як ефективний інструмент для проведення інтерактивних виставок, презентацій та ярмарок вакансій у форматі тривимірного середовища. Головними перевагами є можливість одночасної присутності користувачів, комунікації в режимі реального часу за допомогою голосу або чату, а також використання аватарів, що забезпечують ефект участі в події. Платформа не потребує спеціалізованого обладнання, що розширює коло потенційних користувачів.

Результати практичного дослідження підтвердили, що функціонал Spatial.io забезпечує створення естетично привабливих і частково адаптованих віртуальних просторів, придатних для користувачів із різними сенсорними потребами [5; 6; 17; 18]. Отримані результати визначають напрями подальшої оптимізації, зокрема вдосконалення механізмів інтеграції

мультимедійних компонентів, розширення можливостей озвучення та поліпшення навігаційних інструментів.

Застосування принципів універсального дизайну під час проектування віртуальних виставкових просторів підтвердило їхню ефективність у забезпеченні доступності цифрового контенту. Поєднання візуальних, аудіальних і текстових форматів представлення інформації підвищує рівень залученості користувачів і сприяє формуванню інклюзивного цифрового середовища.

Запропонована методика може бути використана для організації інклюзивних онлайн-заходів освітнього, культурного та професійного спрямування. Її впровадження сприяє розвитку цифрової інклюзивності у видавничо-поліграфічній галузі та становленню інноваційної культури взаємодії у віртуальних середовищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Пушкар О. І.* Методика розробки персоналізованого інтелектуально-адаптивного навчального VR середовища / О. І. Пушкар, О. С. Євсєєв, Т. О. Свічко // Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. — 2025. — Т. 1. — № 4. — С. 248–269. DOI: <https://doi.org/10.32782/tnvtech.2025.4.1.26>.
2. *Пушкар О. І.* Методика створення адаптивних інтерактивних мультимедійних просторів з використанням штучного інтелекту / О. І. Пушкар, О. С. Євсєєв, Т. О. Свічко // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. — 2025. — № 2 (84). — С. 126–140. DOI: <https://doi.org/10.30748/zhups.2025.84.15>.
3. *Thibault F.* Spatial.io: Review of A VR collaborative App — UxNow #3 [Electronic resource] / Thibault Friedrich // Medium. — Feb 19, 2021. — Access mode: <https://blog.interaction-dynamics.io/spatial-io-review-of-a-vr-collaborative-app-uxfuture-2-b6738bd25b89>.
4. Making VR and XR Inclusive: Key Accessibility Features and Uses [Electronic resource] / VirtualSpeech. — October 10, 2025. — Access

- mode: <https://virtualspeech.com/blog/vr-accessibility-inclusion>.
- Virtual Reality [Electronic resource] // Britannica. — Access mode: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>.
 - Marr B. 10 Best Examples of VR and AR in Education [Electronic resource] — Bernard Marr // Forbes. — Jul 23, 2021. — Access mode: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/07/23/10-best-examples-of-vr-and-ar-in-education/?sh=581dd7cc1f48>.
 - VR-заходи: можливості VR-платформ і як організувати VR-івент [Електронний ресурс] // Prime Event. — Режим доступу: <https://prime-event.com.ua/ua/blog/vr-meropriyatiya-vozmozhnosti-vr-platformy-i-kak-organizovat-vr-event/>.
 - Yang R. Virtual Archival Exhibition System: An Authoring Tool for Developing Web-based Virtual Exhibitions [Electronic resource] / R. Yang, C. K. Ramaiah, S. Foo // International Conference on Dublin Core and Metadata Applications. — Singapore, 2007. — P. 96–105. — Access mode: <https://surl.lt/ucroow>.
 - Коваленко Є.В. Інструментальні засоби реалізації віртуальних виставок [Електронний ресурс] / Є. В. Коваленко, О. С. Євсєєв // Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 97): тези доп. X Міжнар. наук.-інтер. конф. (Тернопіль, Україна — м. Ополь, Польща, 13–14 берез. 2025 р.). — 2025. — С. 19–22. — Режим доступу: http://www.konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1745444653.pdf.
 - Dhouib A. The Potential of Using Virtual Reality for People with Disabilities [Electronic resource] / A. Dhouib // Nafath. — 2023. — Vol. 8. — Issue 22. DOI: 10.54455/MCN2202.
 - Accessibility in Virtual Reality and Spatial Platforms [Electronic resource] // Equal Entry. — April 26, 2022. — Access mode: <https://equalentry.com/accessibility-virtual-reality-spatial/>.
 - What is virtual reality (VR) and how does it work? [Electronic resource] // TeamViewer. — Access mode: <https://www.teamviewer.com/ru-cis/solutions/use-cases/virtual-reality-vr/>.
 - Research on Interactive Teaching Platform Based on VR Technology [Electronic resource] / M. Chen, W. Zhang, Xi. Du, H. Liang et al. // International Conference on Precision Instruments and Optical Engineering. — 2023. — Access mode: <file:///C:/Users/User/Downloads/125851E.pdf>.
 - About Virbela [Electronic resource] // Virbela. — Access mode: <https://www.virbela.com/company/about-virbela>.
 - How to Create a Virtual Exhibition [Electronic resource] // GoDreamCast. — Access mode: <https://godreamcast.com/blog/solution/virtual-event/virtual-exhibition/>.
 - Євсєєв О. С. Створення інтерактивних медіа : навчальний посібник для студентів спеціальності / О. С. Євсєєв. — Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. — 137 с.
 - Investigating Students' Engagement, Enjoyment and Sociability in Virtual Reality-Based Systems: A Comparative Usability Study of Spatial.io, Gather.town and Zoom [Electronic resource] / Well-Being in the Information Society: When the Mind Breaks. WIS 2022. // Communications in Computer and Information Science. — 2022. — Vol. 1626. — P. 140–157. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-14832-3_10.
 - Virtual Reality: Transforming Lives Across Diverse Populations and Industries [Electronic resource] // Capitol Technology University. — December 27, 2023. — Access mode: <https://www.captechu.edu/blog/virtual-reality-transforming-lives-across-diverse-populations-and-industries>.

REFERENCES

- Pushkar, O. I., Yevsieiev, O. S., & Svichko, T. O. (2025). Metodyka rozrobky personalizovanoho intelektualno-adaptyvnoho navchalnoho VR sere-dovyshcha [Methodology for developing a personalized intelligently adaptive VR learning environment]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: Tekhnichni nauky* [Tavria Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences], 1 (4), 248-269. DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.4.1.26>.
- Pushkar, O. I., Yevsieiev, O. S., & Svichko, T. O. (2025). Metodyka stvorennia adaptyvnykh interaktyvnykh multymediinykh prostoriv z vykorystanniam shtuchnoho intelektu [Methodology for creating adaptive interactive multimedia spaces using artificial intelligence]. *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl* [Collection of scientific papers of the Kharkiv National Air Force University], 2 (84), 126-140. DOI: <https://doi.org/10.30748/zhups.2025.84.15>.
- Thibault, F. (2021). Spatial.io: Review of A VR collaborative App — UxNow No. 3. Medium, Feb. 19. Retrieved from: <https://blog.interaction-dynamics.io/spatial-io-review-of-a-vr-collaborative-app-uxfuture-2-b6738bd25b89>.
- (2025). Making VR and XR Inclusive: Key Accessibility Features and Uses. *VirtualSpeech*, October 10. Retrieved from: <https://virtualspeech.com/blog/vr-accessibility-inclusion>.
- Virtual Reality. *Britannica*. Retrieved from: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>.
- Marr, B. (2021). 10 Best Examples of VR and AR in Education. *Forbes*, Jul 23. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/07/23/10-best-examples-of-vr-and-ar-in-education/?sh=581dd7cc1f48>.
- VR-zakhody: mozhlyvosti VR-platform i yak orhanizuvaty VR-ivent [VR events: capabilities of VR platforms and how to organize a VR event]. *Prime Event*. Retrieved from: <https://prime-event.com.ua/ua/blog/vr-meropriyatiya-vozmozhnosti-vr-platformy-i-kak-organizovat-vr-event/>.
- Yang, R., Chennupati, K. R., & Scubert, F. (2007). Virtual Archival Exhibition System: An Authoring Tool for Developing Web-based Virtual Exhibitions. *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*. Singapore, P. 96-105. Retrieved from: <https://surl.lt/ucroow>.
- Kovalenko Ye. V., & Yevsieiev O. S. (2025). Instrumentalni zasoby realizatsii virtualnykh vystavok [Tools for implementing virtual exhibitions]. *Informatsiine suspilstvo: tekhnologichni, ekonomichni ta tekhnichni aspekty stanovlennia (vypusk 97)* [Information society: technological, economic and technical aspects of formation (issue 97): abstracts of the X International Scientific-Intern. Conference, Ternopil, Ukraine, March 13-14, 2025.]. Opole, Polshcha, P. 19-22. Retrieved from: http://www.konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1745444653.pdf.
- Dhouib, A. (2023). The Potential of Using Virtual Reality for People with Disabilities. *Nafath*, 8 (22). DOI: 10.54455/MCN2202.
- (2022). Accessibility in Virtual Reality and Spatial Platforms. *Equal Entry*, April 26. Retrieved from:

- <https://equalentry.com/accessibility-virtual-reality-spatial/>.
12. What is virtual reality (VR) and how does it work? *TeamViewer*. Retrieved from: <https://www.teamviewer.com/ru-cis/solutions/use-cases/virtual-reality-vr/>.
 13. Chen, M., Zhang, W., Du, X., Liang, H., Wu, Yu., & Fan, Yu. et al. (2023). Research on Interactive Teaching Platform Based on VR Technology. *International Conference on Precision Instruments and Optical Engineering*. Retrieved from: file:///C:/Users/User/Downloads/125851E.pdf.
 14. About Virbela. *Virbela*. Retrieved from: <https://www.virbela.com/company/about-virbela>.
 15. How to Create a Virtual Exhibition. *GoDreamCast*. Retrieved from: <https://godreamcast.com/blog/solution/virtual-event/virtual-exhibition/>.
 16. Ievsieiev, O. S. (2020). Stvorennia interaktyvnykh media [Creating interactive media]. Kharkiv, 137 p.
 17. (2022). Investigating Students' Engagement, Enjoyment and Sociability in Virtual Reality-Based Systems: A Comparative Usability Study of Spatial.io, Gather, town and Zoom. Well-Being in the Information Society: When the Mind Breaks. *WIS 2022. Communications in Computer and Information Science*, 1626, P. 140-157. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-14832-3_10.
 18. (2023). Virtual Reality: Transforming Lives Across Diverse Populations and Industries. *Capitol Technology University*, December 27. Retrieved from: <https://www.captechu.edu/blog/virtual-reality-transforming-lives-across-diverse-populations-and-industries>.

O. S. YEVSYEYEV, PhD in Economics, Associate Professor
Ye. V. KOVALENKO, Master's Student

METHODOLOGY FOR DEVELOPING AND CONDUCTING A VIRTUAL EXHIBITION FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Abstract. *In today's digital environment, multimedia and interactive technologies are actively developing, changing the ways we communicate, learn, and interact professionally. One of the most relevant areas of application for such technologies is the creation of virtual exhibitions that provide equal access to information for all users, including people with disabilities. In this context, the article is devoted to the development of a methodology for organizing and conducting a virtual job fair using inclusive principles and multimedia tools.*

The article presents a comprehensive approach to creating a digital exhibition environment that combines virtual reality technologies, inclusive content, and interactive tools. Particular attention is paid to the Spatial.io platform, which provides the ability to create accessible virtual spaces without the need for special equipment. The proposed methodology focuses on adapting the interface, multimedia materials, and navigation elements for users with diverse inclusive needs, ensuring equal access and interaction for a wide audience.

Keywords: *virtual reality, Spatial.io, inclusion, people with special needs, job fair, virtual space.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Євсєєв Олександр Сергійович — канд. екон. наук, доц., Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, просп. Науки, 9А, м. Харків, Україна, 61001; Oleksiy.Yevsyeyev@hneu.net; ORCID: 0000-0002-6464-7036

Коваленко Євгенія Віталіївна — студентка, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, просп. Науки, 9А, м. Харків, Україна, 61001; +38 (050) 273-96-90; yevheniia.kovalenko@hneu.net; ORCID: 0009-0005-8649-5749

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yevsyeyev O. S. — PhD in Economics, Associate Professor, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, 9A, Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61001; Oleksiy.Yevsyeyev@hneu.net; ORCID: 0000-0002-6464-7036

Kovalenko Ye. V. — Student, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, 9A, Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61001; +38 (050) 273-96-90, yevheniia.kovalenko@hneu.net; ORCID: 0009-0005-8649-5749

Надійшла до редакції 17.11.2025

