

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Вінницький національний технічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**



МАТЕРІАЛИ

**V ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО – ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ
ТА СТУДЕНТІВ**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2025»**

**25-26 вересня 2025 р.
ОДЕСА**

≡ **ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ** ≡

ПРЕЗИДІЯ

Лариса Іванченкова	Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор
Богдан Єгоров	Радник ректора, академік НААН України, д.т.н., професор
Ольга Ольшевська	Проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків ОНТУ, к.т.н., доцент
Тетяна Ревенюк	В.о. директора навчально-наукового інституту Комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Котлик	к.т.н., доц., каф. Інформаційних технологій та кібербезпеки, ОНТУ
----------------------	-------------------------------------------------------------------

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Шестопалов	к.т.н., доц., каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ
--------------------------	-------------------------------------------------

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Annakaisa Kultima	University Lecturer, Department of Art and Media, Aalto University (Helsinki, Finland)
Jeanette Falk	Assistant Professor, Department of Computer Science, The Technical Faculty of IT and Design, Aalborg University in Copenhagen (Copenhagen, Denmark)
Johanna Pirker	Computer Science Professor (Games Engineering), Institute of Interactive Systems and Data Science at Graz University of Technology (Graz, Austria)
Lars Kristensen	Lecturer in media, aesthetics and storytelling, Höskolan i Skövde, (Skövde, Sweden)
Marcus Toftedahl	Project manager, Science Park Skövde (Skövde, Sweden)
Михайло Кисленко	Senior mobile developer, Ubisoft (Україна)
Олександр Романюк	зав. каф. Програмного забезпечення, ВНТУ (Україна)
Олександр Терьошин	Unity3d developer, Wear studio (Україна)
Олексій Ізвалов	регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, к.т.н., доц. ЕТІ ім. Ельворті (Україна)
Павло Івасюк	Co-Founder компанії WhoAR (Україна)
Павло Ломовцев	зав. каф. Інформаційних технологій і кібербезпеки, ОНТУ (Україна)
Петро Горват	зав. каф. Комп'ютерних систем і мереж, ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (Україна)
Сергій Артеменко	зав.каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ (Україна)
Уляна Марікуца	зав. каф. Систем віртуальної реальності, Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)

Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2025 / Матеріали V Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 25-26 вересня 2025 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2025 р. – 505 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області розробки та просування комп'ютерних ігор, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам у сферах гейміфікації, кіберспорту, стрімінгу, віртуальної реальності, доповненої реальності, штучного інтелекту, машинного навчання, геймдизайну, саунддизайну.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку комп'ютерних ігор та мультимедіа та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

AR/VR-ТЕХНОЛОГІЇ У СТВОРЕННІ НОВИХ ІГРОВИХ МЕХАНІК

ТКАЧУК Д.А. (404273@stud.kai.edu.ua), ЛОБОДА С.М.
Державний університет «Київський авіаційний інститут»)

Розглядаються основні аспекти впровадження технологій доповненої та віртуальної реальності у розробку інноваційних ігрових механік. Аналізуються принципи функціонування AR/VR-систем, їхній вплив на формування нових типів взаємодії користувача з ігровим середовищем. Досліджуються технічні можливості створення імерсивних ігрових досвідів, особливості проектування просторових інтерфейсів та механізмів керування. Визначаються перспективи розвитку галузі та потенційні напрямки подальших досліджень у сфері AR/VR-геймдизайну.

Технології доповненої реальності (Augmented Reality, AR) та віртуальної реальності (Virtual Reality, VR) представляють собою революційні інструменти, що кардинально трансформують підходи до створення ігрового контенту [1]. AR визначається як технологія, яка накладає цифрову інформацію на реальне середовище користувача, тоді як VR створює повністю штучне тривимірне середовище, що замінює фізичний світ. Ці технології відкривають принципово нові можливості для розробки ігрових механік, що виходять за межі традиційних екранних інтерфейсів. Сучасний стан розвитку AR/VR-технологій характеризується стрімким зростанням апаратних можливостей пристроїв та удосконаленням програмних рішень. Провідні виробники випускають дедалі потужніші гарнітури з покращеною роздільною здатністю, зменшеною затримкою відгуку та розширеними сенсорними можливостями. Одночасно розвиваються алгоритми відстеження руху, розпізнавання жестів та обробки просторової інформації, що створює технологічну базу для впровадження складних ігрових механік.

Фундаментальною відмінністю AR/VR-ігор від традиційних є їхня здатність використовувати фізичний простір як активний елемент геймплею. Гравці можуть переміщуватися, нахилитися, тягнутися до об'єктів, використовуючи природні рухи тіла замість абстрактних команд контролера. Ця особливість формує основу для створення механік, що базуються на просторовій взаємодії та тілесній присутності в ігровому світі [1].

Просторове позиціонування об'єктів стає центральним елементом багатьох AR/VR-механік, де розташування предметів у тривимірному просторі має безпосередній вплив на геймплей. Українські дослідники активно розробляють інноваційні підходи до створення імерсивних середовищ, зокрема в Київському національному університеті культури і мистецтв створено лабораторію з доповненою реальністю та штучним інтелектом [3].

Жестова взаємодія представляє інноваційний напрямок розвитку AR/VR-механік, який дозволяє реалізувати інтуїтивні способи керування, що імітують природні дії людини. Системи розпізнавання рухів рук створюють можливості для хапання, кидання, показування, малювання в повітрі, використовуючи точні рухи пальців та долонь. Така взаємодія створює відчуття безпосереднього контакту з ігровими об'єктами та підвищує рівень занурення в геймплей. Концепція присутності (presence) набуває особливого значення в контексті AR/VR-ігор, визначаючись як суб'єктивне відчуття користувача перебування в середовищі, відмінному від його фізичного розташування. Досягнення високого рівня присутності вимагає точної синхронізації візуальних, аудіальних та тактильних сигналів, що становить технічний виклик для розробників та водночас відкриває можливості для створення унікальних ігрових переживань [4].

Мультисенсорна стимуляція стає потужним інструментом для посилення ігрових механік у AR/VR-середовищах через поєднання візуальних ефектів з просторовим звуком, тактильним зворотним зв'язком та навіть нюховими стимулами. Це створює багатовимірний ігровий досвід, який розробники можуть використовувати для створення механік, що базуються на сенсорних асоціаціях та мультимодальному сприйнятті інформації. Соціальна взаємодія в AR/VR-іграх набуває нових форм завдяки можливості створення спільних віртуальних просторів, де гравці можуть одночасно перебувати в одному віртуальному середовищі, взаємодіяти між собою за допомогою жестів, голосу та маніпуляції об'єктами. Це дозволяє розробляти кооперативні

механіки, що вимагають координації рухів, спільного розв'язання просторових задач та колективного прийняття рішень [5].

Асиметрична взаємодія представляє перспективний напрямок розвитку AR/VR-механік, коли різні гравці мають відмінні ролі та можливості в межах однієї ігрової сесії. Процедурна генерація контенту в AR/VR-іграх отримує додаткові виміри завдяки можливості використання даних про фізичне оточення користувача, коли AR-додатки можуть сканувати реальне середовище та генерувати ігровий контент на основі виявлених поверхонь, об'єктів та просторових характеристик. Така адаптивність дозволяє створювати унікальні ігрові сценарії для кожного користувача та локації, що особливо актуально для освітніх застосувань, як зазначають українські фахівці [6].

Навчальні механіки в AR/VR-середовищах демонструють особливу ефективність завдяки можливості створення контрольованих експериментальних умов, де гравці можуть вивчати складні процеси, маніпулюючи тривимірними моделями та спостерігаючи результати своїх дій у безпечному віртуальному середовищі. Такий підхід особливо цінний для освітніх ігор, що моделюють наукові експерименти, історичні події або технічні процеси. Темпоральні механіки в AR/VR-іграх використовують унікальні можливості цих технологій для маніпуляції часом та простором, створюючи ефекти уповільнення, прискорення або зупинки часу, що мають безпосередній візуальний та сенсорний вплив на гравця. Гравець може "заморожувати" об'єкти в повітрі, переміщуватися між різними темпоральними станами або спостерігати розвиток подій у різних часових масштабах [4].

Фізичні симуляції набувають нового рівня реалістичності в AR/VR-середовищах, де гравці можуть безпосередньо взаємодіяти з об'єктами, що підкоряються законам фізики. Механіки, засновані на гравітації, інерції, пружності та інших фізичних властивостях, створюють інтуїтивно зрозумілі способи взаємодії з ігровим світом. Тактильний зворотний зв'язок через контролери та гаптичні пристрої посилює відчуття реальності фізичних взаємодій, дозволяючи гравцям відчувати вагу, текстуру та опір об'єктів під час маніпуляцій. Розробники також експериментують з симуляцією складних фізичних процесів, таких як динаміка рідин, деформація матеріалів та руйнування структур, що відкриває можливості для створення нових типів головоломок та творчих завдань.

Персоналізація ігрового досвіду в AR/VR досягається через збір та аналіз біометричних даних користувача, коли системи можуть відстежувати частоту серцебиття, рух очей, електричну активність мозку та інші фізіологічні показники для адаптації складності, темпу та емоційної насиченості геймплею. Така персоналізація дозволяє створювати індивідуалізовані ігрові механіки, що відповідають психофізіологічним особливостям конкретного користувача [6].

Наративні механіки в AR/VR-іграх використовують просторове розповідання та імерсивну презентацію сюжету, коли гравці можуть досліджувати історію, переміщуючись по локаціям, взаємодіючи з персонажами та об'єктами, що розкривають різні аспекти наративу. Такий підхід створює нелінійні оповідальні структури, де послідовність та глибина розкриття сюжету залежать від дій та вибору гравця. Додатково розробники впроваджують багатопланову систему подачі інформації через візуальні, аудіальні та тактильні елементи, що дозволяє створювати різні рівні занурення в сюжет залежно від активності та уваги користувача до деталей середовища.

Технічні обмеження сучасних AR/VR-систем створюють специфічні виклики для розробників ігрових механік через обмежену роздільну здатність дисплеїв, затримку відгуку, точність відстеження положення та тривалість роботи від батареї, що впливають на дизайнерські рішення. Розробники мають оптимізувати графічну складність, мінімізувати когнітивне навантаження на користувача та створювати механіки, що враховують фізичні обмеження людського тіла при тривалому використанні AR/VR-пристроїв. Крім того, необхідно враховувати індивідуальні особливості користувачів, такі як схильність до кінетозу та різні антропометричні параметри, що вимагає розробки адаптивних інтерфейсів та налаштувань комфорту [5].

Ергономічні аспекти AR/VR-взаємодії визначають особливості проектування ігрових механік, коли розробники мають враховувати фізичну втому користувача, можливість виникнення кінетозу (motion sickness), обмеження рухливості та індивідуальні анатомічні особливості. Успішні AR/VR-механіки забезпечують комфортну взаємодію протягом тривалих ігрових сесій та мають альтернативні способи керування для користувачів з різними фізичними можливостями.

Інтеграція штучного інтелекту в AR/VR-ігрові механіки відкриває можливості для створення адаптивних ігрових систем, де ШІ може аналізувати поведінку гравця, його емоційний стан та рівень навичок для динамічної модифікації ігрових викликів. Такі системи здатні генерувати персоналізований контент, налаштовувати складність завдань та створювати унікальні ігрові ситуації на основі накопичених даних про переваги користувача.

Перспективи розвитку AR/VR-технологій у ігровій індустрії пов'язані з удосконаленням апаратного забезпечення, розвитком стандартів взаємодії та формуванням нових жанрових категорій. Очікується поява більш компактних та доступних пристроїв, покращення якості візуалізації та розширення сенсорних можливостей. Ці технологічні удосконалення створюватимуть передумови для появи принципово нових типів ігрових механік, що повною мірою використовуватимуть потенціал AR/VR-середовищ для створення унікальних інтерактивних досвідів. Як зазначають українські фахівці, розвиток цих технологій має великий потенціал для створення інноваційних освітніх та розважальних продуктів [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] A. Sorot, N. Kumar, and P. Singh, "AR and VR are Transforming Video Game World: A Comprehensive Review," *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, vol. 15, no. 4, pp. 45-62, 2024. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/385546373_AR_and_VR_are_Transforming_Video_Game_World_A_Comprehensive_Review
- [2] "Gaming studies та дослідження ігрової індустрії. Добірка наукових статей," DOU, 2023. [Online]. Available: <https://gamedev.dou.ua/articles/gaming-studies-collection/>
- [3] Київський національний університет культури і мистецтв, "Інноваційний майстер-клас із дослідження VR та AR," 2024. [Online]. Available: <https://knukim.edu.ua/innovacijnyj-majster-klas-z-doslidzhennya-vr-ta-ar/>
- [4] "Віртуальна та доповнена реальність: як нові технології надихають вчитися," *Освіторія*, 2019. [Online]. Available: <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhebuty-suchasna-osvita/>
- [5] S. Lee, J. Park, and H. Kim, "An exploration from virtual to augmented reality gaming," *Computers & Graphics*, vol. 47, no. 2, pp. 78-89, 2023. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/258184237_An_exploration_from_virtual_to_augmented_reality_gaming
- [6] М. Ходаківський, "Імерсивні середовища, VR, AR в українському сучасному мистецтві останніх років," *Збірник наукових праць СУЧАСНЕ МИСТЕЦТВО*, 2021. [Online]. Available: <http://sm.mari.kyiv.ua/article/view/248423>