

Digital technologies of virtual and augmented reality in the training of occupational safety specialists

Oleksandr Novikov

Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav, Pereiaslav

<https://orcid.org/0009-0008-2008-9993>

Abstract. The author justifies the importance of introducing virtual and augmented reality as effective tools in the training of occupational health and safety (OHS) specialists, as digital technologies allow for the safe reproduction of dangerous and complex production situations. The author identifies the main differences and common features of virtual and augmented reality, substantiates their effectiveness for modeling dangerous situations, reducing risks, increasing motivation and the level of knowledge on occupational safety.

Keywords: virtual reality, augmented reality, digital technologies, occupational safety.

Цифрові технології віртуальної та доповненої реальності у підготовці фахівців з охорони праці

Олександр Новіков

Університет Григорія Сковороди в Переяславі, м. Переяслав

<https://orcid.org/0009-0008-2008-9993>

Анотація. Автор обґрунтовує важливість запровадження віртуальної та доповненої реальності як ефективних інструментів у підготовці фахівців з охорони праці (ОП), адже цифрові технології дозволяють безпечно відтворити небезпечні та складні виробничі ситуації. Автором визначені основні відмінності та спільні риси віртуальної й доповненої реальності, обґрунтована їх ефективність для моделювання небезпечних ситуацій, зменшення ризиків, підвищення мотивації та рівня знань з безпеки праці.

Ключові слова: віртуальна реальність, доповнена реальність, цифрові технології, безпека праці.

Цифрові технології віртуальної та доповненої реальності кардинально змінюють підхід до навчання та професійної діяльності, особливо в галузі охорони праці. Віртуальне навчальне середовище дає змогу моделювати поведінку об'єктів реального світу в комп'ютерному середовищі та сприяє оволодінню новими знаннями й вміннями на більш свідомому і глибокому рівні.

Згідно з новими даними Worldwide Quarterly Augmented and Virtual Reality Headset Tracker від Міжнародної корпорації даних (IDC), очікується, що світові поставки гарнітур доповненої/віртуальної реальності (AR/VR) зростуть на 39,2% у 2025 році, а обсяги досягнуть 14,3 мільйона одиниць. IDC прогнозує, що витрати на додатки, послуги та пов'язані з ними технології зростуть на 19,7% у

2025 році, до майже 12 мільярдів доларів у всьому світі. З появою нових брендів, каналів та інших продуктів, IDC прогнозує, що ринок суттєво зростатиме, а обсяги апаратного забезпечення досягнуть 43,1 мільйона у 2029 році; відповідний сукупний річний темп зростання (CAGR) становить 31,8% [5].

Віртуальна реальність – модельне тривимірне (3D) навколишнє середовище, створене комп'ютерними засобами та реалістично реагуюче на взаємодію з користувачами. VR-технологія забезпечує повне занурення користувача в штучно створене, цифрове середовище. Реальний світ повністю блокується, і користувач взаємодіє виключно з віртуальними об'єктами. Вчені вважають віртуальну реальність одним з найбільш інноваційних та ефективних інструментів у підготовці фахівців з охорони праці (ОП), оскільки вона дозволяє безпечно відтворити небезпечні та складні виробничі ситуації. Її використання забезпечує високий рівень занурення та практичного відпрацювання навичок, що недосяжно при традиційних методах навчання [1].

Різновидами VR-навчання є: повне занурення у віртуальність (імерсія). Використання спеціальної техніки дозволяє максимально опинитися у тому місці, що ви бачите перед очима. Все, що відбувається, здаватиметься реальним, і ваші дії відбуватимуться наяву з зануреною картинкою. VR-технологія є потужним діалогічним інструментом, що не тільки навчає, а й формує психологічну та практичну готовність фахівців до реальної професійної діяльності.

Реалізація професійних завдань з охорони праці вимагає від сучасного педагога професійного навчання володіння низкою специфічних навичок. Зауважимо, що ці навички виходять за рамки базової комп'ютерної грамотності та зосереджені на проактивному управлінні ризиками та ефективній освіті [7].

Професійні завдання з охорони праці формують нові виклики для педагогів професійного навчання з реалізацією нових форм в цифровому середовищі. Мова йде про інноваційні формати проведення занять, активне впровадження сучасних інтерактивних методів візуалізації; зміну освітньої взаємодії в умовах цифрового простору.

Відповідно до висновків Міжнародної організації праці (МОП) до 2030 року 60% робочих місць у країнах з високим рівнем розвитку будуть автоматизовані [4]. У віртуальному світі на людину практично не впливають зовнішні подразники, тому є можливість цілком сконцентруватися на матеріалі і краще засвоїти його; – залучення: віртуальна реальність сприяє гейміфікації процесу навчання. Значну частину інформації можна подати в ігровій формі. Таким чином "суха" теорія стає наочнішою, зрозумілішою і набагато цікавішою, що сприяє ще більшому залученню здобувачів до навчання та підвищенню ефективності освіти; – безпека: у віртуальному середовищі можна без будь-яких ризиків проводити складні операції, відточувати навички управління транспортом, експериментувати, не заподіявши при цьому шкоди собі та іншим;

Навички використання цифрових технологій передбачають декілька етапів: оволодіння інноваційними цифровими інструментами; цифрову комунікацію; пристосування цифрових технологій до педагогічних стратегій і методів.

Вчені визначають основні навички, зокрема: уміння збирати та інтерпретувати "Великі дані" (Big Data), отримані з різних джерел (сенсорів, звітів, камер); навички використання мобільних додатків для швидкої фіксації порушень, заповнення чек-листів та проведення аудитів безпосередньо на робочому місці та ін.

Навички роботи з імерсивними та симуляційними технологіями (Simulation Skills) передбачають вміння використовувати цифрові інструменти для створення освітніх симуляторів (симуляційних тренажерів). Йдеться про здатність інтегрувати VR/AR технології у навчальний процес. Наприклад, розробка 3D-симулятора як цифрової гри, яка поєднує імерсивність, гейміфікацію та практичне відпрацювання навичок. У контексті охорони праці (ОП) це дозволяє перетворити нудний інструктаж на захоплюючий, але безпечний досвід. Процес розробки 3D-симулятора має чітку послідовність: чітке формулювання навичок та компетенцій, які мають бути сформовані; розробка детальних, реалістичних сценаріїв із можливими варіантами розвитку подій. До професійних завдань з охорони праці відносимо пожежну безпеку, евакуацію, надання першої допомоги та ін. [3].

Розробка 3D-симулятора як цифрової гри дозволяє досягти високого рівня мотивації та залученості, роблячи навчання з охорони праці не лише обов'язковим, але й бажаним досвідом. Основними напрямками застосування технології доповненої реальності в підготовці майбутніх фахівців є такі: – візуалізація 3D-об'єктів для наочного уявлення навчального контенту; – використання маркування реальних об'єктів для розпізнавання їх залучення; – використання мобільних та вебзастосунків для взаємодії віртуального об'єкта з користувачем у режимі онлайн.

Ігрові симуляції допомагають розвивати критичне мислення, навички прийняття рішень, комунікації та роботи в команді. Симуляція надає миттєвий відгук про правильність дій. Якщо дія виконана неправильно, система одразу вказує на помилку та пояснює, як її виправити. Це сприяє швидшому та ефективнішому засвоєнню матеріалу.

Формати навчального контенту, які будуть представлені в симуляторі, передбачають навички цифрової комунікації. Створення та використання тематичного візуалізованого контенту у вигляді поєднання реальних та віртуальних об'єктів, засноване на використанні сучасних мобільних Інтернет-пристроїв, отримало назву доповнена реальність. Найчастіше, доповнена реальність – це візуальне доповнення реального світу, шляхом проектування і введення будь-яких віртуальних, уявних об'єктів у даний простір (відображення додаткових об'єктів на екрані комп'ютера, телефону і подібних пристроїв). Наприклад, уміння створювати мультимедійні навчальні матеріали (інтерактивні презентації, відеоінструкції, чат-боти) для проведення інструктажів.

Важливою складовою використання цифрових технологій є активна участь у віртуальних ситуаціях. VR-технологія (Віртуальна реальність) є одним з найбільш інноваційних та ефективних інструментів у підготовці фахівців з охорони праці (ОП), оскільки вона дозволяє безпечно відтворити небезпечні та складні виробничі ситуації. Її використання забезпечує високий рівень занурення та практичного відпрацювання навичок, що недосяжно при традиційних методах навчання. VR дозволяє тренуватися в умовах високого ризику без реальної небезпеки для життя та здоров'я.

На відміну від VR, яка повністю занурює у віртуальний світ, AR накладає цифрову інформацію на реальне робоче середовище, що робить її ідеальним інструментом для навчання на місці та підвищення обізнаності. AR використовує маркери (QR-коди, спеціальні мітки) або системи розпізнавання об'єктів для точного позиціонування віртуального контенту (3D-моделей, тексту, інструкцій) на реальному об'єкті. AR робить невидимі небезпеки видимими.

Доповнена реальність (AR) є одним із найбільш інноваційних інструментів у сфері охорони праці (ОП), оскільки вона дозволяє інтегрувати цифрову інформацію безпосередньо у реальне робоче середовище. AR допомагає фахівцям і працівникам бачити невидимі ризики, отримувати інструкції та підвищувати обізнаність в режимі реального часу. AR робить небезпеки видимими, що є неможливим при використанні традиційних методів.



Рис. 1. Основні відмінності віртуальної та доповненої реальності

Відмінності визначені за ступенем занурення, сприйняття реальності, основних засобів та основної мети технологій віртуальної та доповненої реальності.

Об'єднання віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальності створює потужний, двосторонній підхід, який формує як критичну готовність до дій у кризі (VR), так і щоденну безпекову культуру (AR). Науковці [1; 6] визначають віртуальну реальність як концепцію використання комп'ютерної техніки з метою моделювання тривимірного оточення, що надає користувачеві можливість інтерактивної взаємодії з віртуальними об'єктами, що генерує ефект присутності.

Цифрові системи безпеки, поєднані з ретельною організацією та систематичними оновленнями заходів, гарантують ефективне реагування на надзвичайні ситуації та збереження життя та здоров'я персоналу [1]. Важливими є навички моделювання небезпечних ситуацій у безпечному середовищі на основі реальних виробничих ситуацій. Мова йде про навички й вміння використовувати цифрові інструменти для створення освітніх симуляторів (інтерактивні дошки, кейсові, проєктні, ігрові технології).

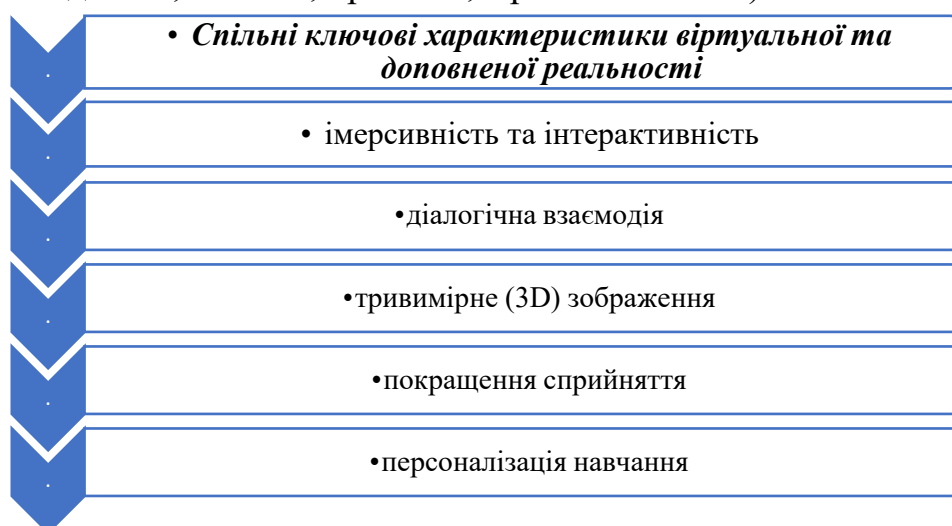


Рис. 2. Спільні ключові характеристики віртуальної та доповненої реальності

Імєрсивність обох технологій має сильний емоційний вплив, перетворюючи правила на внутрішні переконання через пережитий досвід. Обидві технології забезпечують активний зворотний зв'язок: VR реагує на дії в симуляції; AR надає миттєву інформацію в реальному світі. Дослідження показують, що такі технології ефективні для моделювання небезпечних ситуацій, зменшення ризиків, підвищення мотивації та рівня знань з безпеки праці.

Переваги використання імєрсивних технологій полягають у: посиленні вмотивованості до процесу пізнання та динамічності навчальних занять; збільшенні обсягу та глибини набутих знань; унаочненні тривимірного зображення об'єктів пізнання; посиленні концентрації та фокусуванні уваги на об'єкті пізнання; підвищенні якості засвоєння та практичного закріплення дидактичного матеріалу; збільшенні відповідальності за результати навчання.

Список використаних джерел

1. Вараксіна Н. Використання технологій змішаної реальності в освіті. *Науково-педагогічні студії*. 2024. (6). С. 168–180. <https://doi.org/10.32405/2663-5739-2022-6-168-180>.
2. Гуревич Р., Кобися В., Кізім С. Використання цифрових сервісів та інструментів у професійній підготовці майбутніх учителів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 20220. С. 5–22. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-64-5-22>.
3. Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Барбашин В.В., Северинов О.В. Використання технологій віртуальної та доповненої реальності для забезпечення безпеки праці. *Муніципальне господарство міст*. 2022. 4 (171). С. 165–172. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-4-171-165-172>.
4. Міжнародна організація праці // <https://www.ilo.org/> (дата звернення 30.09.2025).
5. Міжнародна корпорація даних (IDC) // <https://www.idc.com> (дата звернення 20.09.2025).
6. Модло Є.О., Єчкало Ю.В., Семеріков С.О. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький. 2017. Вип. 11, ч. 1. С. 93–100.
7. Цифрові технології професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників у воєнний та повоєнний час: навчально-методичний посібник / Пригодій М.А., Гуржій А.М., Гуменний О.Д., Голуб І.І., Пригалінська Т.Г., Волошин А.М. Київ: Інститут професійної освіти НАПН України, 2023. 327 с

UDC 378.147:656]:005.3

DOI: <https://doi.org/10.64076/iedc251005.10>

Practice-oriented methods for developing management skills of future specialists in the field of transport services

Oleksandr Overchuk

Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav, Pereiaslav

<https://orcid.org/0009-0009-3782-9051>

Abstract. The author investigates the impact of practice-oriented technologies on the formation of management skills of future specialists in the field of transport services. Analyzes the main approaches to practice-oriented training and the conditions for implementing a system of educational problem situations, methodological and situational tasks designed for the professional training of specialists in the field of transport services into the educational process.

Keywords: practice-oriented learning, management skills, digital environment, business simulations.