

УДК 355.233.2

DOI <https://doi.org/10.37915/pa.vi50.298>

Кохановська О. В.<sup>\*</sup>,  
[orcid.org/0000-0001-7294-173X](https://orcid.org/0000-0001-7294-173X)

## ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩІЙ ВІЙСЬКОВІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ТА СУЧАСНІСТЬ

*У статті висвітлено історичні аспекти досвіду використання імерсивних технологій у підготовці майбутніх військових у закладах вищої освіти України.*

*Акцентовано, що на сьогодні імерсивні технології широко використовуються в усіх галузях, зокрема – військовій освіті. Констатовано, що аналіз наукового доробку вітчизняних науковців щодо використання імерсивних технологій у військовій підготовці засвідчив недостатню розробленість цієї проблеми, що підкреслило актуальність теми статті.*

*Розкрито сутність понять «імерсивні технології», «віртуальна реальність», «доповнена реальність», «змішана реальність». Висвітлено континуум Мілграма «реальність – віртуальність», у якому віртуальна реальність виступає як середовище повного занурення у синтетичний світ із можливістю взаємодії.*

*Окреслено історію використання у військовій сфері в Україні та за кордоном тренажерів і симуляторів. Наголошено на значенні та необхідності імерсивних технологій у підготовці військових фахівців, особливо щодо максимального наближення віртуальних умов до реальних, можливості імітації будь-які деталі, враховуючи фізику, створення нескінченної кількості сценаріїв та їх комбінацій.*

*Подано інформацію про підприємства, які нині випускають повнофункціональні тренажери для військової сфери та окремі їх види для різних видів військової підготовки. Висвітлено досвід використання імерсивних тренажерів та симуляторів у Військовому інституті танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», у Харківському авіаційному університеті, Військовому інституті телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут.*

*Наголошено, що використання імерсивних технологій у військовій освіті залишає певний відбиток на діяльності науково-педагогічних кадрів закладів вищої військової освіти. Зокрема, ключовим завданням військових фахівців, які забезпечують освітній процес, є адміністрування віртуального освітнього середовища.*

*Зроблено висновок, що тренажери та симулятори із використанням імерсивних технологій містять величезний потенціал для системи підготовки військових України, адже здатні впливати на їхню свідомість та готувати майбутніх фахівців в умовах, максимально наближених до реальності, тим самим підвищуючи ефективність навчання.*

*Ключові слова: вища військова освіта, імерсивні технології, тренажери, симулятори, майбутні військові.*

**Постановка проблеми.** У сучасному суспільстві імерсивні технології з'явилися як нова область міждисциплінарних досліджень. Останніми роками обсяг їх використання вийшов за межі академічних досліджень. Такі галузі, як біомедична інженерія, структурне проектування та сектор технологій, інвестують у цю технологію. Військова промисловість, що завжди шукає нові ідеї, повільно стає одним з основних інвесторів у AR (доповнена реальність) та VR (віртуальна реальність).

<sup>\*</sup>© Кохановська О. В.

Звісно, військова освіта щороку зазнає суттєвих змін та інноваційних підходів, які спрямовані на підвищення її якості та відповідають світовим стандартам. Сьогодні майже всі заклади вищої освіти організують освітній процес із використанням сучасних інформаційно-цифрових технологій. Дослідження показали, що імерсивні технології (зокрема, доповнена тавіртуальна реальність) мають значний потенціал для допомоги студентам у вдосконаленні своїх навичок і знань [15, с. 68].

**Аналіз досліджень.** Аналіз наукового доробку щодо системи вищої військової освіти в Україні засвідчив, що окремі аспекти її вдосконалення вже були предметом уваги широкого кола науковців. Так, розвиток професійно важливих рис військових розглядали А. Галімов, Д. Іщенко, В. Мірошніченко, О. Ставицький, В. Ягупов та ін. Проблеми підготовки майбутніх військових висвітлено у працях В. Береки, Й. Гушеля, О. Торичного та ін.

Питання впливу імерсивних технологій на підвищення рівня мотивації студентів розглядаються у дослідженнях таких науковців, як-от: С. Литвинова, Н. Осипова, Г. Попова, С. Семеріков, Н. Слюсаренко, А. Стрюк, М. Шишкіна та ін.

**Мета статті** – проаналізувати історичні аспекти та досвід використання імерсивних технологій у підготовці майбутніх військових у вишах України.

**Виклад основного матеріалу.** 25 березня 2021 року було прийнято Стратегію військової безпеки України, у якій одним з пріоритетних завдань визначено «розвиток систем військової освіти та підготовки особового складу для сил оборони, запровадження освітньо-професійних програм підготовки офіцерського, сержантського та старшинського складу з використанням досвіду бойових дій, методики підготовки, принципів і стандартів НАТО» [10].

Із уведенням карантинних обмежень в умовах пандемії COVID19 у закладах вищої військової освіти активно використовуються методи організації навчальних занять із застосуванням інноваційних педагогічних технологій: мультимедійних інтерактивних програм; 3D-турів; підкастів; VR; AR тощо.

Однак, ураховуючи істотні обмеження поставок нової техніки у заклади вищої військової освіти, найбільш доцільним є використання імерсивних технологій.

Імерсивність (від «immersive» – створюючий ефект присутності, занурення) визначають як занурення у певні, штучно сформовані умови. Вона включає доповнену реальність AR (augmentedreality), віртуальну реальність VR (virtualreality), змішану реальність MR (mixedreality) і штучний інтелект AI (artificialintelligence) [3].

Доповнена реальність – результат введення в поле сприйняття будь-яких сенсорних даних з метою доповнення відомостей про оточення та покращення сприйняття інформації.

Віртуальна реальність – створений технічними засобами світ, що передається людині через її відчуття: зір, слух, дотик та інші. Вона імітує як відчуття, так і реакції на них. Для створення переконливого комплексу відчуття реальності здійснюється комп'ютерний синтез властивостей та реакцій у реальному часі [14].

Сама ідея використання технологій віртуальної реальності виникла в Сполучених Штатах Америки наприкінці 70-х років ХХ століття та спочатку була реалізована у системі для військових Headsight (це був відеошлем із вбудованою системою відслідковування повороту голови), проте була засекреченою, а тому довгий час не презентувалася науковій спільноті [13; 16].

1994 року Пол Мілграм і Фуміо Кіширо запровадили термін «змішана реальність» у статті «Таксономія змішаної реальності візуальних дисплеїв», у якій визначили континуум «реальність – віртуальність», у якому віртуальна реальність виступає

як середовище повного занурення у синтетичний світ із можливістю взаємодії [8, с. 300] (рис.1).

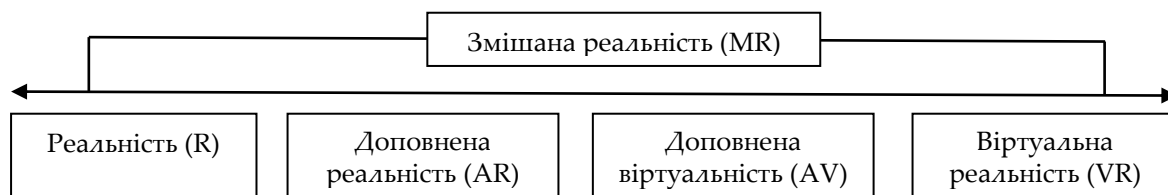


Рис. 1. Континуум Мілграма

В англomовній Вікіпедії є також трактування поняття «розширена реальність» (Extendedreality (XR)) – надмножина, яка включає весь спектр від «повного реального» до «повного віртуального» в концепції континууму реальність–віртуальність П. Мілграма [12].

У роки Першої світової війни з'явилися перші тренажери для стрілецької підготовки військових льотчиків у Франції та Німеччині. По суті це були звичайні гойдалки із сидінням для льотчика та кулеметом, з якого пілот повинен був вчитися потрапляти в ціль під час розгойдування. Зрозуміло, схожості з реальністю було небагато, але певних позитивних результатів льотчики досягали [11].

Із розвитком бронетанкової техніки було розроблено тренажери для механіків-водіїв (як у Червоній Армії, так і за кордоном). Вони являли собою каркас і прикріплені до нього педалі, що імітували важелі керування танка та дозволяли відпрацьовувати навички управління цією бойовою машиною. Так, наприклад, у 30-х роках ХХ століття у Харківському бронетанковому училищі готували екіпажі для Т-26 та БТ. У цей же час американська фірма LinkTrainer почала випускати авіасимулятори. Як зазначає О. Шульман, ці тренажери належали до першого покоління [там само].

У вітчизняній вищій військовій освіті, починаючи з 90-х років ХХ століття, широке розповсюдження отримали статичні та динамічні тренажери, які дозволяли змодельовувати управління транспортними засобами військового призначення. Імерсивний ефект у них досягався завдяки відображенню інформації на екранах в обмеженому просторі та встановленої динамічної платформи, яка уможлиблювала моделювання рухів відповідно до шести ступенів свободи.

Як зазначає Г. Попова, «середовища VR є засобами, що дозволяють імітувати реальні ситуації із професійної діяльності для більш ефективного формування професійних компетентностей, а інтеграція VR з реальними об'єктами та моделювання різноманітних позаштатних та аварійних ситуацій відкриває велику перспективу використання технологій VR для навчання» [6, с. 46].

Використання цих технологій сьогодні дозволяє майбутнім військовим досягнути повного занурення в освітній процес; надати здобувачам безпосередній, а не теоретичний досвід; зменшити вплив факторів, які перешкоджають сприйняттю інформації; пояснити та наочно продемонструвати опрацювання складних для розуміння тем [5, с. 25].

Найбільш цінним у таких симуляторах є максимальне наближення віртуальних умов до реальних, можливість імітувати будь-які деталі, враховуючи фізику, створювати нескінчену кількість сценаріїв і комбінувати їх. За таких умов здобувач вищої військової освіти «стає» частиною оточуючого світу, а стрес та емоції, які відчуваються ним під час проведення тренування, максимально наближені до дійсності.

Однак, найбільша критика симуляторів віртуальної реальності найчастіше пов'язана саме з їхньою віртуальністю, адже краще вчити льотчика-початківця у справжній кабіні зі справжніми приладами та дисплеями по периметру, ніж у комп'ютерному оточенні, де немає ніякого тренування тактильної пам'яті [5].

VR-симулятори мають іншу перевагу. Вони набагато дешевші, що дозволяє використовувати їх у більшій кількості класів, в які неможливо закупити вкрай дорогі екзаменаційні електронно-механічні комплекси з фінансових міркувань. Важливо, що використання VR-симуляторів можливе й у домашніх (карантинних) умовах [16].

Окрім симуляторів, використовуються також віртуальні тренажери, під якими розуміють програмний продукт, що дозволяє здобувачу освіти отримати інформацію про місцезнаходження виробу управління, його внутрішню структуру, вивчити принципи роботи продукту в цілому чи його окремих компонентів, ознайомитися з повним циклом процесів перевірки працездатності продукту і підготовки його до експлуатації [11].

Якісний тренажер повинен мати зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для швидкого пошуку необхідної інформації і її перегляду.

Для забезпечення повної автономності навчального процесу деякі тренажери передбачають як роботу в навчальному, так і в екзаменаційному режимі. Це необхідно для того, щоб здобувачі освіти могли самостійно зрозуміти пристрій і принцип роботи досліджуваної техніки [5, с. 26].

Тренажер може бути придатним тільки для одного конкретного обладнання, а може бути і мультидисциплінарним. Однак, оскільки в умовах військової кафедри є багато техніки, він повинен бути міждисциплінарним. Тобто один тренажер може бути використаний для студентів різних військових спеціальностей з метою підготовки їх до правильної роботи виробу в режимі навчання і перевірки правильного засвоєння знань, умінь і навичок в режимі тестового контролю [16].

Основними вимогами до VR-тренажерів та симуляторів, що використовуються у підготовці військових фахівців, є такі:

- інтерфейс має бути максимально наближеним до реальних пультів та органів керування виробами;
- динамічна модель технологічного процесу повинна враховувати основні взаємозв'язки реальних параметрів;
- тренажер має дозволяти аналізувати та оцінювати дії здобувача освіти;
- забезпечення автономності процесу навчання шляхом уведення режиму «тренування» [11].

На сьогодні в Україні повнофункціональні тренажери для військової сфери випускають кілька підприємств, серед яких: Ніжинське підприємство «Метікол», Харківське конструкторське бюро «ХКБМ», «Енергія-2000», КБ «Логіка».

Для повноцінного процесу навчання та бойової підготовки закладами вищої військової освіти України вже використовується спеціалізоване програмне забезпечення на базі віртуальної доповненої реальності VBS-3, серед яких: мультимедійні комплекси для навчання обслуги зенітних ракетно-гарматних комплексів 2С6 «Тунгуска» та «Стріла-10», статичні тренажери зразків бойової техніки як симулятори бойових дій, обладнання взводного тренажера VBS-3 на БМП, комплексні системи організації та управління віртуальним боєм, система управління тактичної ланки «Кропива», мультимедійні комплекси для обслуговування зенітних ракетних комплексів БУК-М1 та С-300П та ін. [4].

Так, у Військовому інституті танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» під час навчання третьокурсників

застосовуються динамічні тренажери Т-64, користуючись якими, курсанти мають можливість навчитися керувати технікою, долати перешкоди, орієнтуватися в техніці, слідкувати за вимірювальними приладами, діяти в аварійних ситуаціях [7].

В межах підготовки пілотів у Харківському авіаційному університеті здобувачі освіти працюють із симуляторами польоту перед тим, як навчатися пілотувати на справжніх літаках. Це дозволяє звикнути до швидкості польоту, навчитися оминати перешкоди. Також у закладі реалізують програму підготовки операторів дронів [1].

У деяких закладах вищої військової освіти курсантів навчають за допомогою VR-окулярів – пристроїв, які створюють віртуальну, доповнену, змішану реальність. Вони дозволяють взаємодіяти у віртуальному просторі, створеному за допомогою 3D-моделей та фотореалістичних кругових панорам. Наприклад, при навчанні майбутніх спеціалістів зв'язку за допомогою цього пристрою пов'язуються радіомережі, в яких працюють робітники зв'язку на реальних радіостанціях, з радіомережею, яка працює в аудиторії. Проте, вивчення рівня використання VR-окулярів на сучасному етапі дозволило зробити висновок, що їх застосування переважно обмежується вивченням засобів зв'язку та управління автоматизацією.

У Військовому інституті телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут кафедрою кібербезпеки організовано тренувальний комплекс із кібербезпеки VITsecurity, який являє собою сукупність програмно-технічних засобів, що дозволяє створювати, модифікувати та реалізовувати сценарії навчальних занять та тренувань з кібербезпеки. Цей кіберполігон уключає в себе 80 автоматизованих робочих місць для курсантів та слухачів спеціальності «Кібербезпека» даного закладу освіти [9]. Використання вищезгаданого комплексу сприяє навчанню здобувачів освіти виявленню, реагуванню, протидії та запобіганню кіберзагрозам, аналізу та розслідуванню кіберінцидентів та істотно підвищує якість освітнього процесу.

Попит суспільства на широке застосування інструментів віртуальної реальності дозволяє швидко розробляти імерсивні технології і перепрофілювати їх під конкретні потреби [2, с. 638]. У зв'язку з цим можна припустити, що в найближчі 5–10 років використання технологій занурення вийде на якісно новий рівень і вирішить більш широкий спектр освітніх завдань педагогічної площини, але їх застосування буде спрямоване на вирішення принципово різних видів навчальних завдань.

Використання технологій доповненої реальності полягає у «відродженні» цільової обстановки під час практичної стрільби. На даний момент ці технології дозволяють визначити зовнішній вигляд цілі в секторі стрільби і доповнити її практично створеним об'єктом. Це дасть можливість повною мірою реалізувати один з принципів системи військової освіти – «навчання в умовах, наближених до бойових», що, безсумнівно, позначиться на підвищенні якості підготовки офіцерів, формуванні у них не тільки навичок стрільби (пошук цілі, порядок прицілювання, ураження цілі, перезарядка зброї в процесі стрільби), але і психологічної стійкості, витривалості під час бойових дій [8].

Використання імерсивних технологій у військовій освіті, безсумнівно, залишає певний відбиток на діяльності науково-педагогічних кадрів закладів вищої військової освіти. Ключовим завданням військових фахівців, які забезпечують освітній процес, є адміністрування віртуального освітнього середовища. Безпосередньо у процесі занять роль викладача трансформується, з одного боку, на модератора, з іншого – на гіда. Однією з основних функцій військового педагога є педагогічне проектування освітніх траєкторій у віртуальному навчальному середовищі [6].

Підвищення якості військової освіти за допомогою інструментів віртуальної реальності полягає у формуванні управлінських навичок студентів в бойових умовах і навичок прийняття рішень в умовах, максимально наближених до бойових. Викладач

у цьому випадку наділений функціями контролю дій здобувача освіти й управління приватною тактичною ситуацією. Також можливе формування навичок застосування озброєння, військової та спеціальної техніки, але наразі це успішно реалізується за допомогою тренажерів різних типів.

**Висновки.** Таким чином, досвід використання імерсивних технологій у багатьох закладах вищої військової освіти світу та України доводить їх дієвість та ефективність. Більше того, віртуальна, доповнена та змішана реальність є черговим великим проривом у розвитку освітньої галузі, зокрема й щодо впровадження інноваційних технологій в освітній процес підготовки військових, адже тренажери та симулятори із використанням імерсивних технологій здатні впливати на свідомість військових та готувати їх максимально наближено до реальних умов.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у висвітленні питання застосування імерсивних технологій у світовій практиці підготовки військових фахівців.

### Список використаних джерел:

1. Экспрес-курс із керування БПЛА. URL: <https://khai.edu.ua/news/ekspres-kurs-iz-keruvannya-bpla/>
2. Еремина И. И., Савицкая Н. Н., Садыкова А. Г. Теоретические основы и принципы построения информационной образовательной среды федерального университета подготовки IT-профессионалов и ее практическая реализация. *Образовательные технологии и общество*. 2013. № 3. С. 631–654.
3. Иммерсивность: матеріал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>
4. Логіка. Конструкторське бюро. URL: <https://logika.ua/zamovnyky/>
5. Мусихин А. Г., Фримучков А. Н. Использование симуляторов реальной техники для обучения студентов на военной кафедре. *Наука и образование сегодня*. 2017. № 6 (17). С. 25–26.
6. Попова Г. В. Формування професійної навігаційної компетентності у майбутніх судноводіїв симуляційними технологіями змішаної реальності: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04; Херсон. держ. ун-т. Херсон, 2019. 290 с.
7. Саранцев В. Віртуальна екскурсія в «нутроші» танка, або VR-технології в освітньому процесі. URL: <https://armyinform.com.ua/2020/12/01/virtualna-ekskursiya-v-nutroshhi-tanki-abo-vr-tehnologiyi-v-osvitnomu-proczi/>
8. Ситникова Е. С. Виртуальная и дополненная реальность: соотношение понятий. *Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий: материалы IV Международной научно-практической конференции* (г. Екатеринбург, 23-24 апреля 2018 г.): в 2-х т. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. Т. 1. С. 298–302.
9. У ЗСУ функціонуватиме надсучасний кіберполігон VITIsecurity: на кафедрі кібербезпеки розгорнуто навчально-тренувальний комплекс. URL: <http://www.viti.edu.ua/news/3247>
10. Указ Президента України №121/2021 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 березня 2021 року «Про Стратегію воєнної безпеки України». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37661>
11. Шульман О. Тренажери в армії: від кінопроекторів до 3D-графіки. URL: <https://armyinform.com.ua/2020/06/10/trenazhery-v-armiyi-vid-kinoprojektoriv-do-3d-grafiky/>
12. Extended reality. From Wikipedia, the free encyclopedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Extended\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Extended_reality)
13. Halawani Lv.Z., Feng A., Rehman S.U. Multimodal hand and foot gesture interaction for hand held devices. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications*. 2014. Vol. 10. P. 1–19.
14. Mixed Reality, MR. URL: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-virtualnaja-i-prochie-realnosti>

15. Osypova, N., Kokhanovska, O., Yuzbasheva, G., Kravtsov, H. Implementation of Immersive Technologies in Professional Training of Teachers. *Communications in Computer and Information Science*, 2021, 1308, Pp. 68–90.
16. Potkonjak V., Gardner M., Callaghan V., Mattila P., Guetl C., Petrovich V., Jovanovic K. Virtual laboratories foreducation in science, technology andengineering. *Media Psychology*. 2016. Vol. 2 (19). P. 272–309.

**References:**

1. Ekspres-kurs iz keruvannia BPLA [Express course of UAVs control]. Retrieved from <https://khai.edu.ua/news/ekspres-kurs-iz-keruvannya-bpla/> [in Ukrainian].
2. Eremina, I. I., Savitckaia, N. N., & Sadykova, A. G. (2013). Teoreticheskie osnovy i printcity postroeniia informatcionnoi obrazovatelnoi sredy federalnogo universiteta podgotovki IT-professionalov i ee prakticheskaiia realizatciia [Theoretical foundations and principles of building the information educational environment of the federal university for the training of IT professionals and its practical implementation]. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo*, 3, 631–654 [in Russian].
3. Immersivnost [Immersiveness]. *Wikipedia, the free encyclopedia*. Retrieved from <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C> [in Russian].
4. Lohika. Konstruktorske biuro [Logic. Design office]. Retrieved from <https://logika.ua/zamovnyky/> [in Ukrainian].
5. Musikhin, A. G., & Frimuchkov, A. N. (2017). Ispolzovanie simulatorov realnoi tekhniki dlia obucheniiia studentov na voennoi kafedre [Using simulators of real technology to teach students at the military department]. *Nauka i obrazovanie segodnia*, 6 (17), 25-26 [in Russian].
6. Popova, H. V. (2019). *Formuvannia profesiinoi navihatsiinoi kompetentnosti u maibutnikh sudnovodiiv symuliatyiny my tekhnolohiiamy zmishanoi realnosti* [Formation of professional navigation competence of future ship navigators by mixed reality simulation technologies]. (Extended abstract of Candidate's thesis). Kherson State University. Kherson [in Ukrainian].
7. Sarantsev, V. (2020). *Virtualna ekskursiia v «nutroshchi» tanka, abo VR-tekhnolohii v osvithnomu protsesi* [A virtual tour of the "inside" of the tank, or VR-technology in the educational process]. Retrieved from <https://armyinform.com.ua/2020/12/01/virtualna-ekskursiya-v-nutroshhi-tank-a-abo-vr-tehnolohiyi-v-osvithnomu-proczeni/> [in Ukrainian].
8. Sitnikova, E. S. (2018). Virtualnaia i dopolnennaia realnost: sootnoshenie poniatii [Virtual and augmented reality: correlation of concepts], *Strategii razvitiia sotcialnykh obshchnostei, institutov i territorii*, Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Strategies for the development of social communities, institutions and territories, Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference]. Ekaterinburg [in Russian].
9. U ZSU funktsionuvatyme nadsuchasnyi kiberpolihon VITI security: na kafedri kiberbezpeky rozghornuto navchalno-trenuvalnyi kompleks [The state-of-the-art VITI security cyber range will function in the Armed Forces of Ukraine: an educational and training complex has been set up at the Department of Cyber Security]. Retrieved from <http://www.viti.edu.ua/news/3247> [in Ukrainian].
10. Decree of the President of Ukraine No. 121/2021 "On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine" of March 25, 2021, "On the Strategy of Military Security of Ukraine". Retrieved from <https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37661> [in Ukrainian].
11. Shulman, O. (2020). *Trenazhery v armii: vid kinoproiektoriv do 3D-hrafiky* [Simulators in the army: from movie projectors to 3D graphics]. Retrieved from <https://armyinform.com.ua/2020/06/10/trenazhery-v-armiyi-vid-kinoprojektoriv-do-3d-grafiky/> [in Ukrainian].
12. Extended reality. *Wikipedia, the free encyclopedia*. Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/Extended\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Extended_reality) [in English].
13. Halawani, Lv. Z., Feng, A., & Rehman, S. U. (2014). Multimodal hand and foot gesture interaction for handheld devices. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications*, 10, 1–19 [in English].

14. Mixed Reality, MR. Retrieved from <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-virtualnaja-i-prochie-realnosti> [in English].
15. Osypova, N., Kokhanovska, O., Yuzbasheva, G., & Kravtsov, H. (2021). Implementation of Immersive Technologies in Professional Training of Teachers. *Communications in Computer and Information Science*, 1308, 68–90 [in English].
16. Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrovich, V., & Jovanovic, K. (2016). Virtual laboratories foreducation in science, technology andengineering. *Media Psychology*, 2 (19), 272–309 [in English].

Kokhanovska O. V.,  
orcid.org/0000-0001-7294-173X

### THE USE OF IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN HIGHER MILITARY EDUCATION OF UKRAINE: HISTORICAL ASPECTS AND MODERNITY

*The article highlights historical aspects of the experience in using immersive technologies in the preparation of future military training in higher educational institutions of Ukraine.*

*It is emphasized that today immersive technologies are widely used in all fields, including military education. It is stated that the analysis of the scientific achievement of domestic scientists on the use of immersive technologies in military training showed the insufficient development of this problem, which emphasized the relevance of the topic of the article.*

*The essence of the concepts "immersive technologies", "virtual reality", "arugmented reality", "mixed reality" is revealed. Milgram's continuum "reality – virtuality" is highlighted, in which virtual reality acts as an environment of complete immersion in a synthetic world with the possibility of interaction.*

*The history of use in the military sphere in Ukraine and abroad of simulators and simulators is outlined. The emphasis is on the meaning and necessity of immersive technologies in the training of military specialists, especially the maximum approximation of virtual conditions to real ones, the possibility of simulating any details, taking into account physics, creating an infinite number of scenarios and their combinations.*

*Information is provided about the enterprises that now produce full-featured simulators for the military sphere and their separate types for different types of military training. The experience of using immersive simulators and simulators at the Military Institute of Tank Forces of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute," Kharkiv Aviation University, Military Institute of Telecommunications and Informatization named after Heroes Krut is highlighted.*

*It is noted that the use of immersive technologies in military education leaves a certain imprint on the activities of scientific and pedagogical personnel of institutions of higher military education. In particular, the key task of military specialists providing educational process is the administration of virtual educational environment.*

*It is concluded that simulators and simulators using immersive technologies contain a huge potential for the military training system of Ukraine, because they are able to influence their consciousness and train future specialists in conditions as close to reality as possible, thereby increasing the efficiency of training.*

*Key words: higher military education, immersive technologies, simulators, simulators, future military.*

*Дата надходження статті: 05.11.2021 р.  
Рецензент: доктор педагогічних наук, доцент Чумак Л. В.*