

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

УДК 004.946

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2024-2-9>

ТРАНСФОРМАЦІЙНИЙ ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ ТА СОЦІАЛЬНУ СФЕРУ

Ю. С. МАТВІЄНКО, кандидат педагогічних наук, доцент;

А. В. РОПАВКА, аспірант
(Полтавський університет економіки і торгівлі);

О. В. ЧАБАН, керівник Навчально-наукового центру «STEAM-ХАБ».

Анотація. У статті досліджено трансформаційний вплив технології віртуальної реальності (VR) на бізнес-процеси та соціальну сферу. Розглянуто основні аспекти впровадження VR у корпоративному секторі, включаючи оптимізацію процесів навчання персоналу, вдосконалення комунікаційних стратегій та підвищення ефективності маркетингу через інтерактивні візуалізації. Аналізуються ключові переваги використання VR для розвитку клієнтоорієнтованих підходів, створення нових бізнес-моделей та розширення ринкових можливостей.

Особливу увагу приділено впливу VR на соціальну сферу, зокрема освіту, охорону здоров'я, психологічну допомогу та інклюзію. Визначено роль VR у зміні традиційних методів навчання через інтерактивні симуляції та можливість моделювання складних ситуацій. Показано, як VR забезпечує більш глибоку інтеграцію технологій у суспільні процеси, сприяючи формуванню нового типу взаємодії між людьми.

У статті також проаналізовано бар'єри впровадження VR, серед яких високі витрати, технічні складнощі та необхідність адаптації суспільства до нових форматів взаємодії. Представлено перспективи розвитку технології, які включають створення повноцінних віртуальних екосистем, здатних змінювати традиційні моделі поведінки як у бізнесі, так і у соціальних структурах.

Результати дослідження демонструють значний потенціал VR у трансформації сучасних бізнес-процесів і соціальних практик, що вимагає подальшого вивчення для формування ефективних стратегій впровадження та використання цієї технології. Технологія віртуальної реальності є однією з імерсивних технологій, які останні роки демонструють стрімку динаміку розвитку та впровадження в різних галузях. Разом із робототехнікою та мережевими технологіями вона входить до трійки найперспективніших комп'ютерних технологій. Хоча з моменту її появи минуло менше 100 років, у технології віртуальної реальності все ще є багато перспективних можливостей для розвитку її теорії та практичного застосування.

Ця стаття присвячена технології віртуальної реальності та її застосуванням на основі аналізу існуючої літератури, наукових досліджень та статистичних даних. Основний зміст включає огляд її переваг, характеристик, технічний склад та застосування в різних галузях.

Ключові слова: імерсивні технології, віртуальна реальність, бізнес-процеси, маркетингові стратегії, тривимірні візуалізації.

Постановка проблеми в загальному вигляді.

Наразі існує досить обмежений перелік публічних наукових досліджень про процес розробки технології віртуальної реальності. Найпоширенішими лишаються дослідження технології віртуальної реальності, зосереджені на ролі та теоретичних аспектах її застосування в певній галузі. Наприклад, в медицині поширене використання VR для підготовки хірурга до складних багатогодинних операцій [3]. У сфері розваг VR використовується для створення тривимірних ігор на площині та встановлення захоплюючого ігрового середовища [14]. Застосування технології VR у різних аспектах вже значно покращило ці сфери.

Ця стаття узагальнює результати проведеного попереднього аналізу літератури та публічних наукових досліджень та представляє результати дослідження технології віртуальної реальності у контексті сучасних напрямків її застосування. У статті досліджується процес розвитку технології віртуальної реальності та окреслено орієнтовні напрямки її подальшого розвитку, що є підтвердженням її наукового та практичного значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зауважимо, що один із кращих оглядів в науковій літературі, присвячений застосуванню віртуальної реальності в різних галузях, зробили у своїй роботі [9] Melanie J. Maas та Janette M. Hughes.

В огляді розглядаються наукові дослідження, що рецензуються, проведені в період з 2006 по 2017 рр., які включали використання технологій віртуальної, доповненої або змішаної реальності у освітній галузі. Література виявила загальні теми, включаючи взаємодію, спілкування, критичне мислення, ставлення, залученість, навчання, мотивацію, продуктивність або досягнення, а також технології. Цей огляд літератури зробив вагомий внесок у досліджувану область, прояснивши визначення, і визначив перспективи майбутніх досліджень та напрямків [9].

Роком пізніше авторами Pellas N., Mystakidis S., Kazanidis I. була опублікована фундаментальна стаття про імерсивну віртуальну реальність у шкільній та вищій освіті, яка представила систематичний огляд наукової літератури за останнє десятиліття [11]. Авторами досліджено великий обсяг наукових праць, присвячених розвитку VR-технологій у різних навчальних предметах. Зокрема, у двадцяти одному дослідженні використовувалася технологія віртуальної реальності за загальноосвітніми перед метами, які включають науку про навколишнє середовище (Abdullah et al., 2019; Alrehaili and Osman, 2019; Wu et al., 2019), біологію (Hite et al., 2019; Huang 2019; Huang et al. 2019; Wang та ін. 2019), геологію (Chang et al. 2018, 2019a, b), технологію (Chen et al. 2019; Han 2019; Segura та ін. 2019; Shi et al., 2019; Southgate та ін. 2019), математику (Blume et al. 2019), історію (Cheng and Tsai 2019; Ferguson et al. 2020; Taranilla et al. 2019), вивчення англійської мови (Chien et al. 2019) та музики (Innocenti et al. 2019).

Крім того, в інших двадцяти п'яти дослідженнях даних авторів віртуальна реальність використовувалася у предметах вищої школи, пов'язаних з наукою (Kartiko et al. 2010); Lamb та ін. 2019; Limniou та ін. 2009; Makransky та ін. 2019; Markowitz та ін. 2018; Meyer et al. 2019; Pirker та ін. 2018; Shu та ін. 2018; Šašinka et al. 2018; Yeh та ін. 2013), технологією (Alfalah 2018; Bailenson et al. 2009; Huang and Lee 2019; Kozhevnikov et al. 2013; Selzer et al. 2019; Starr та ін. 2019; Bonfl та ін. 2020; Webster 2016), сестринською справою (Taçgin 2019), інженерною справою (Gavish et al. 2015; Wolfartsberger 2019), навчанням культурі (Li et al. 2020), вивченням голландської мови (van Ginkel et al. 2019), юридичної освіти (McFaul and FitzGerald 2019) та бібліотечної справи (Lin et al. 2019).

У статті під назвою «Effect of VR Technological Development in the Age of AI on Business Human Resource Management» [13] не вказано окремих вчених або дослідників, які проаналізували застосування віртуальної реальності (VR). Натомість автори обговорюють важливий для нас і більш широкий контекст інтеграції технології VR в управління людськими ресурсами (HRM) в рамках штучного інтелекту (AI). У статті

підкреслюється, що перетин штучного інтелекту та віртуальної реальності в HRM є відносно новою сферою досліджень, що вказує на те, що зростає інтерес, але доступні обмежені комплексні дослідження.

Автори провели аналіз попиту, щоб зрозуміти потреби та потенційне застосування VR у HRM, припускаючи, що цей аналіз є частиною їхнього внеску в цю сферу. Підводячи підсумок, хоча робота не приписує аналіз додатків VR конкретним вченим, вона надає вичерпний огляд сучасного стану досліджень та практичного застосування VR у HRM, підкреслюючи важливість цієї технології в сучасній бізнес-практиці.

Формування цілей статті. Метою роботи є дослідження основних теоретико-практичних аспектів розвитку VR технологій, аналіз світового досвіду використання віртуальних технологій у бізнесі та соціальній сфері.

Виклад основного матеріалу дослідження. Попередній аналіз наукової літератури свідчить про актуальності тематики, обраної на дослідження, оскільки VR технології стрімко поширюються переважають у всіх сферах соціально економічної життєдіяльності у світі та Україні зокрема.

Технологія віртуальної реальності (від англ. – Virtual Reality, VR) є однією з сучасних технологій, яка належить до сімейства імерсивних, тобто таких, які забезпечують певний рівень зануреності у неіснуюче середовище. Дослідженню історії розвитку та технічних аспектів застосування у різних сферах віддані науковці в усьому світі. З безперервним розвитком технології віртуальної реальності сценарії її застосування стають все більш різноманітними, що змушує її постійно проникати в різні професійні галузі, включаючи медицину, військову галузь, освіту, розваги та багато інших, стаючи сьогодні одним із найпопулярніших продуктів сучасного високотехнологічного світу.

Перші дослідження явищ, наближених до сучасного розуміння віртуальної реальності проводилися ще близько 200 років тому. Вперше прототип шолома віртуальної реальності було створено ще XIX ст. Відтоді дослідження переваг VR-технологій та їх використання у діяльності організацій різних сфер лише посилилися. Активніше про використання технологій віртуальної реальності заговорили вчені та практики бізнесу з середини 1980-х років після винайдення терміна «віртуальна реальність» американським вченим Яроном Ланьє [7].

Про широке використання технологій віртуальної реальності, за даними аналітиків компанії Gartner, мова піде дуже скоро, адже технологічно все готове до їхнього масового використання. На підтвердження наведемо звіт консалтингової

компанії PwC, згідно якого у 2019 році індустрія віртуальної та доповненої реальності у світі склала 46 млрд. дол. США, а до 2030 р. вона зросте в 30 разів і сягне 1,5 трил. дол. США [15].

За термінологічним визначенням, віртуальна реальність – це створене комп'ютером тривимірне середовище, з яким може взаємодіяти людина. Доповнена реальність, у свою чергу, означає всі проєкти, спрямовані на доповнення реальності будь-якими віртуальними елементами.

Принципова їхня відмінність у тому, що віртуальна реальність конструює новий штучний світ, а доповнена – лише вносить окремі штучні елементи у сприйняття реального світу.

За даними експертів, незабаром такі технології стануть звичною частиною повсякденне життя. Однак сьогодні широке поширення саме VR-технологій ще стримують наступні фактори:

- низька якість VR-контенту;
- розрізненість платформ і відсутність єдиних стандартів за їх створення;
- відсутність чіткої системи дистрибуції, єдиної майданчики, де було б зібрано відповідні продукти.

З іншого боку, динаміка змін середовища функціонування організацій та зростаюча ринкова конкуренція не залишають їм іншого вибору, як швидко освоїти нові потенційно ціннісно-значущі для споживача та прибуткові для самої організації технології, які здатні підвищити конкурентоспроможність компанії у будь-якій сфері.

Багато зарубіжних провідних компаній з метою забезпечення кращих конкурентних позицій залучають у свої бізнес-моделі VR-технології. Віртуальна реальність імітує як вплив на користувача через нього відчуття (зір, слух, дотик, ін.), і реакції на такий вплив. Для створення переконливого комплексу відчуттів реальності комп'ютерний синтез властивостей та реакцій віртуальної реальності проводиться в реальному часі. Наприклад, VR можна використовувати для накладання важливої інформації прямо на лобове скло автомобіля, водій якого має щільний графік замовлень доставки товарів.

Особливістю VR є їх здатність поєднувати реальне середовище з уявними чи створеними з допомогою низки технічних засобів. Наприклад, відома корпорація Google розробила програму, яка дозволяє відвідувати безкоштовні онлайн / офлайн екскурсії Версальським палацом. За допомогою окулярів або шолома в офлайн режимі користувачі можуть відвідати двадцять одну кімнату палацу, ознайомитися з десятьма скульптурами та іншими витворами мистецтва. Якщо немає можливості скористатися віртуальними технологіями, корпорація пропонує онлайн-виставку, яка дозволить переглянути 390 картин та артефактів. Цікавим фактом є те, що для

створення віртуальної екскурсії було використано 132 000 фотографій палацу [15]. Такий приклад ілюструє дієвість VR та доводить корисність та конкурентоспроможність використання VR технологій як інноваційного рішення.

Вчені, які досліджують досвід використання технологій віртуальної реальності, відзначають можливість за допомогою певних пристроїв повністю занурюватися у віртуальний світ, одночасно ізолюючись від реального. Сьогодні існують певні засоби, які допомагають всім бажаним випробувати нові VR-технології:

- VR-окуляри та шоломи – невеликі екрани, які розташовуються перед очима, завдяки своїм компонентам вони можуть відображати об'єкти в тривимірний простір. Додатковими функціями є те, що в такому устаткуванні можуть бути навушники, акселерометри та інші допоміжні аксесуари;
- кімнати віртуальної реальності – певний простір у фізичному приміщенні, на стінах якого транслюються фото або відеоматеріали;
- рукавиці віртуальної реальності – пристрій для рук, за допомогою якого можна здійснювати певні маніпуляції через жести з віртуальними об'єктами.

На сучасному етапі розвитку віртуальної реальності вчені говорять про стрімку еволюцію як VR-технологій, так і VR-девайсів (повноцінних та самостійних пристроїв: смартфон, ноутбук, телевізор та ін.), за допомогою яких часто змінюється і корпоративна культура, і бізнес-етикет організацій, які її використовують. Як наслідок, зростає кількість клієнтів, партнерів та інших зацікавлених осіб організації, які використовують віртуальні інновації та створюють підстави для формування конкурентних переваг з урахуванням VR-ідей.

В останні роки до використання середовища VR приєдналися соціальні та державні сфери, про що свідчить наступний перелік успішного застосування:

1. Навчання: освітяни можуть використовувати віртуальну реальність для взаємодії студентів з різними об'єктами у тривимірному просторі.

Інтеграція віртуальної реальності (VR) у навчання та розвиток зробила революцію в тому, як галузі готують професіоналів до реальних викликів. Пропонуючи захоплюючі сценарії навчання, VR дозволяє учням відпрацьовувати навички в контрольованому середовищі без ризиків, покращуючи загальний досвід навчання. Такий підхід особливо важливий у таких галузях, як морське судноплавство та будівництво, де ситуаційна обізнаність і практичний досвід є найважливішими. Наприклад, технологія MarSEVR (Maritime Safety Education with VR) є прикладом того, як VR може ефективно підвищити навички навігації для

морських професіоналів, забезпечуючи вимірний прогрес у веселій та захоплюючій формі [6]. Подібним чином застосування VR у відкритому будівельному виробництві демонструє його здатність долати традиційні підводні камені навчання. Обходячи обмеження навчання на робочому місці (OJT), VR створює можливості для навчання на досвіді, надаючи можливість слухачам орієнтуватися у складних завданнях без притаманних ризиків, пов'язаних із реальними умовами [1]. Таким чином, використання VR під час навчання не тільки покращує набуття навичок, але й надає людям впевненості, щоб досягти успіху.

2. Медицина: бельгійські медики провели дослідження та з'ясували, що віртуальні технології можна використовувати у хірургії замість прийняття різних седативних препаратів. Такій методиці лікарі дали назву «Віртуальний гіпноз». Особливістю є те, що під час операції на пацієнта надягають навушники та VR-окуляри та включається заспокійливе відео про життя підводних тварин із коментуванням під час трансляції приємним заспокійливим голосом.

3. Машинобудування: компанія Ford Motor Company використовує проекти VR на стадії проектування автомобілів. У дизайн-центрі компанії розташованому в Кельні (Німеччина), є обладнана студія, в якій інженери-проектувальники можуть всебічно оцінити автомобіль, не маючи в своєму розпорядженні фізичного прототипу. Таке обладнання дозволяє швидше та ефективніше працювати над компонованням та зовнішнім виглядом автомобіля, а також докладно обробляти елементи оздоблення [8].

4. Військова сфера: ще починаючи з 2012 року США готує кадри за допомогою нових технологій. Під час навчання пілотів, піхоти, військових медиків активно використовуються VR-технології, що дозволяють солдатам побувати в умовах, максимально наближених до бойових, без жодної небезпеки для життя та здоров'я [12].

5. Бізнес та маркетинг. Найбільш широко дані технології використовуються у сфері продажу та інших напрямках бізнесу. Так, компанія IKEA використовувала у розробці своїх каталогів віртуальні технології. Методика досить проста: людина завантажує програму, кладе каталог з обраною сторінкою на те місце, де хоче розмістити товар, наводить камеру телефону на каталог та спостерігає, як будуть виглядати меблі в певному місці кімнати відповідно до реальних розмірів та пропорцій [12].

В останні роки технологічний прогрес змінив різні сектори, революціонізувавши традиційну бізнес-практику. Серед цих інновацій віртуальна реальність (VR) стала потужним інструментом, що пропонує захоплюючий досвід, який залучає користувачів на безпрецедентному рівні.

Організації все більше визнають потенціал віртуальної реальності не лише для покращення навчання та розвитку, але й для вдосконалення маркетингових стратегій і залучення клієнтів.

Занурюючи потенційних клієнтів у реалістичне середовище, компанії можуть створювати незабутні враження, які глибоко резонують і сприяють зміцненню зв'язків. Досліджуючи багатогранне застосування VR у бізнес-ландшафті, важливо враховувати як його можливості, що розвиваються, так і виклики, які він створює.

Віртуальна реальність (VR) стає ключовим інструментом у сучасному бізнес-середовищі та пропонує трансформаційний підхід до різних секторів, дозволяючи компаніям покращувати створення цінності та залучати споживачів інноваційними способами. Занурюючи користувачів у реалістичні симуляції, VR сприяє навчанню, дистанційній співпраці та ефективним маркетинговим стратегіям, таким чином змінюючи традиційні бізнес-процеси. Наприклад, як зазначено в (Krodel та ін.), було проведено широке дослідження, яке демонструє різноманітні цілі розгортання технологій XR, серед яких VR є ключовим компонентом, для оптимізації бізнес-операцій у різних галузях [5].

Крім того, потенціал віртуальної реальності виходить за межі навчання та візуалізації продукту; він націлений на взаємодію споживачів, дозволяючи компаніям створювати привабливі враження, які резонують із клієнтами. Цю актуальність підкреслюють (Neryanto та ін.), яка визначає ключові перешкоди для впровадження, але також наголошує на величезних перевагах вирішення цих проблем, таким чином позиціонуючи VR як каталізатор інновацій і життєво важливий компонент у сучасному бізнес-ландшафті [4].

Інтеграція віртуальної реальності (VR) у маркетингові стратегії представляє кардинальну зміну способів взаємодії компаній із споживачами. Створюючи захоплююче середовище, яке привертає увагу та стимулює емоційні реакції, VR може покращити досвід клієнтів і підвищити лояльність до бренду. Імерсивні технології, зокрема віртуальна реальність, мають потенціал для перетворення традиційних маркетингових кампаній на інтерактивні можливості для оповідання, дозволяючи брендам передавати свої повідомлення більш переконливо. Наприклад, Херіанто підкреслює, що захоплюючий досвід може створити більш багату взаємодію споживачів, що зрештою призведе до вищого рівня задоволеності клієнтів. Однак ефективне впровадження VR пов'язане з різними проблемами, включаючи високі витрати та потребу в навчанні користувачів. Таким чином, усунення цих бар'єрів буде важливим для компаній, які прагнуть повною мірою використовувати можливості віртуальної реальності, створюючи

привабливий і значущий зв'язок зі своєю аудиторією, забезпечуючи бездоганну інтеграцію в свої маркетингові зусилля.

Включення інтерактивного досвіду в бізнес-стратегії значно покращує взаємодію з клієнтами та підвищує лояльність до бренду. Компанії можуть використовувати передові технології, такі як віртуальна реальність (VR), для створення захоплюючих середовищ, які захоплюють клієнтів, роблячи їхню взаємодію з брендом більш запам'ятовуваною та значущою. Наприклад, у секторі спеціальної кави цифрові інновації змінили досвід клієнтів, дозволивши споживачам досліджувати походження своїх улюблених напоїв за допомогою віртуальних турів кавовими фермами. Це не тільки збагачує знання клієнта, але й поглиблює його емоційний зв'язок із брендом. Подібним чином сімейні розважальні центри (FEC) використовують аналітику даних і інструменти на основі штучного інтелекту для персоналізації досвіду, пропонуючи індивідуальні рекомендації та підтримку в режимі реального часу.

Віддаючи пріоритет інноваціям, орієнтованим на клієнта, підприємства можуть перетворити випадкових споживачів на лояльних прихильників, зрештою підвищуючи операційну ефективність і забезпечуючи стійку конкурентну перевагу на ринку, що швидко розвивається.

6. Підвищення кваліфікації співробітників за допомогою імерсивних навчальних програм

Імерсивні навчальні програми, зокрема ті, що використовують технологію віртуальної реальності (VR), пропонують трансформаційний підхід до вдосконалення навичок на робочому місці. Імітуючи реальні сценарії, ці програми дозволяють співробітникам брати участь у безпечному середовищі, де вони можуть тренуватися та вдосконалювати свої навички. Це досвідчене навчання має вирішальне значення в сучасному швидкоплинному бізнес-ландшафті, де адаптивність і майстерність є важливими. Як зазначалося, «Технічні комунікатори, яким доручено розробляти навчальні ресурси, повинні знати, як включити інтерактивну технологію занурення у використання продукту та навчальні матеріали, щоб покращити досвід учня та користувача» (Краут та ін.) [2]. Ця інтеграція не тільки робить процес навчання привабливим, але й узгоджується з сучасними очікуваннями щодо навчання робочої сили. Крім того, VR має потенціал для вирішення важливих проблем у розвитку робочої сили, таких як комунікаційні недоліки, пов'язані з різноманітністю, справедливістю, інтеграцією та приналежністю (DEIB). Використовуючи VR для навчання DEIB, організації створюють більш інклюзивне середовище та

розвивають основні навички серед співробітників, підкреслюючи практичні переваги ініціатив із занурення в навчання (Oetken та ін.) [10].

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. Підсумовуючи, інтеграція віртуальної реальності (VR) у різних галузях та бізнес-операції представляє переконливі переваги, зокрема в покращенні процесів прийняття рішень. Як показало дослідження використання VR з ефектом занурення для симуляції дискретних подій (DES), компанії можуть використовувати цю технологію для створення віртуальних прототипів, які оптимізують процеси розробки макетів, забезпечуючи значну ефективність часу. Крім того, результати досліджень моделей автентичності 3D-продуктів показують, що різноманітні сегменти споживачів можуть узгоджено інтерпретувати 3D-візуалізацію, підсилюючи потенціал VR для обслуговування різних цільових аудиторій без шкоди для точності. Ці висновки підкреслюють важливість впровадження VR не лише для безпосередніх бізнес-застосунків, але й для її здатності сприяти глибшому розумінню потреб клієнтів. Інвестуючи в технологію віртуальної реальності, компанії можуть стимулювати інновації, посилювати залучення користувачів і стратегічно позиціонувати себе на ринку, що стає все більш конкурентним.

Зі стрімким розвитком технологій віртуальної реальності (VR) готова суттєво змінити бізнес-практику та стратегії в різних секторах. Забезпечуючи захоплююче моделювання, VR сприяє інноваційним навчальним програмам, які сприяють розвитку навичок і залученню співробітників. Наприклад, компанії можуть створювати реалістичні сценарії для персоналу, щоб практикувати обслуговування клієнтів або врегулювання криз, дозволяючи їм відточувати свої навички в контрольованому середовищі. Крім того, VR може революціонізувати маркетингові стратегії, дозволяючи клієнтам випробувати продукти у віртуальному просторі перед покупкою, в кінцевому підсумку впливаючи на процеси прийняття рішень і підвищуючи задоволеність споживачів. Оскільки компанії продовжують використовувати ці технології віртуальної реальності, потенціал для більшої співпраці та інтерактивного командного середовища, ймовірно, призведе до підвищення творчості та продуктивності. Таким чином, інтеграція віртуальної реальності не тільки переосмислює операційну ефективність, але й прокладає шлях до більш захоплюючого та всебічного підходу до взаємодії з клієнтами, забезпечуючи конкурентну перевагу на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alshawi Mustafa, Goulding Jack Steven, Nadim Wafaa, Petridis Petridis, Sharp Mark. Virtual Reality Interactive Learning Environment. *ManuBuild*, 2009. URL: <https://core.ac.uk/download/107300.pdf>
2. Crout Showneda. The Importance of Including Interactive Immersive Technology in Instructional Design to Enhance Learner and User Experience. *Cornerstone: A Collection of Scholarly and Creative Works for Minnesota State University, Mankato*, 2019. URL: <https://core.ac.uk/download/225563064.pdf>
3. Gopeng. Virtual Reality Technology and Its Applications. *Electronic technology & software engineering*, 2019, 22, p. 128–129.
4. Heryanto Rachmawati, Aliviya Kurniya, Tornando Hengki. Challenges in Consumer Adaptation to Immersive Technologies: A Comprehensive Literature Review. *Komunitas Dosen Indonesia*, 2024. URL: <https://core.ac.uk/download/617723651.pdf>
5. Krodel T., Krodel Tim, Schott Vera. XR Technology Deployment in Value Creation. *MDPI*, 2023. URL: <https://core.ac.uk/download/581125051.pdf>
6. Laukkanen S., Lauronen J., Lehto P., Luimula M., Markopoulos E. Maritime Safety Education with VR Technology (MarSEVR). *The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, 2019. URL: <https://core.ac.uk/download/376910602.pdf>
7. Lee M., Lee S.A., Jeong M., Oh H. Quality of virtual reality and its impacts on behavioral intention. *International Journal of Hospitality Management*. 2020. Vol. 90. P. 132–145.
8. Maas M., Hughes J.M. Virtual, augmented and mixed reality in K-12 education: a review of the literature. *Technology, Pedagogy and Education*, 2020, Vol. 29:2, pp. 231–249. DOI: 10.1080/1475939X.2020.1737210.
9. Oetken Michael L. Using Media Equation Theory to Assess the Effectiveness of Virtual Reality Technology in Organizational Diversity, Equity, Inclusion, and Belonging (DEIB) Training. *Scholars Crossing*, 2024. URL: <https://core.ac.uk/download/614444045.pdf>
10. Pellas N., Mystakidis S., Kazanidis I. Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Reality*. 2021, Vol. 25, pp. 835–861. DOI: 10.1007/s10055-020-00489-9.
11. Połap D., Kęsik K., Winnicka A., Woźniak M. Strengthening the perception of the virtual worlds in a virtual reality environment. *ISA Transactions*. 2020. Vol. 102. P. 397–406.
12. Vasudevan M., Unni, Rudresh S. Effect of VR Technological Development in the Age of AI on Business Human Resource Management. 2023, 999–1004. doi: 10.1109/ICEARS56392.2023.10085258.
13. Yang Zihang. Advantages and Application Analysis of Virtual Interactive Technology System. *Public Communication of Science & Technology*, (23), 2019, p. 98–99 doi:10.16607/j.cnki.1674-6708.2019.23.051.
14. Zhang Y., Liu H., Kang Sh.-Ch., Al-Hussein M. Virtual reality applications for the built environment: Research trends and opportunities. *Automation in Construction*. 2020. Vol. 118. P. 213–239.

REFERENCES

1. Alshawi, Mustafa, Goulding, Jack Steven, Nadim, Wafaa, Petridis, Sharp, Mark (2009). Virtual Reality Interactive Learning Environment. *ManuBuild*, Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/107300.pdf>
2. Crout, Showneda. (2019). The Importance of Including Interactive Immersive Technology in Instructional Design to Enhance Learner and User Experience. *Cornerstone: A Collection of Scholarly and Creative Works for Minnesota State University, Mankato*. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/225563064.pdf>
3. Gopeng (2019). Virtual Reality Technology and Its Applications. *Electronic technology & software engineering*, (22), p. 128–129.
4. Heryanto, Rachmawati, Aliviya, Kurniya, Tornando, & Hengki (2024). Challenges in Consumer Adaptation to Immersive Technologies: A Comprehensive Literature Review. *Komunitas Dosen Indonesia*. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/617723651.pdf>
5. Krodel, T., Krodel, Tim, Schott, Vera. (2023). XR Technology Deployment in Value Creation. *MDPI*, Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/581125051.pdf>
6. Laukkanen, S., Lauronen, J., Lehto, P., Luimula, M., & Markopoulos, E. (2019). Maritime Safety Education with VR Technology (MarSEVR). *The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/376910602.pdf>
7. Lee, M., Lee, S.A., Jeong, M., & Oh, H. (2020). Quality of virtual reality and its impacts on behavioral intention. *International Journal of Hospitality Management*. Vol. 90. P. 132–145.
8. Maas, M., & Hughes, J.M. (2020). Virtual, augmented and mixed reality in K-12 education: a review of the literature. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 29:2, pp. 231–249. DOI: 10.1080/1475939X.2020.1737210.
9. Oetken, & Michael L. (2024). Using Media Equation Theory to Assess the Effectiveness of Virtual Reality Technology in Organizational Diversity, Equity, Inclusion, and Belonging (DEIB). *Training. Scholars Crossing*, Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/614444045.pdf>
10. Pellas, N., Mystakidis, S., & Kazanidis, I. (2021). Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Reality*. Vol. 25, pp. 835–861. DOI: 10.1007/s10055-020-00489-9.
11. Połap, D., Kęsik, K., Winnicka, A., & Woźniak, M. (2020). Strengthening the perception of the virtual worlds in a virtual reality environment. *ISA Transactions*. Vol. 102. P. 397–406.

12. Vasudevan, M., & Unni, Rudresh S. (2023)/ Effect of VR Technological Development in the Age of AI on Business Human Resource Management. 999–1004. doi: 10.1109/ICEARS56392.2023.10085258.

13. Yang, & Zihang. (2019). Advantages and Application Analysis of Virtual Interactive Technology System. *Public Communication of Science & Technology* (23), 2019, p. 98–99 doi:10.16607/j.cnki.1674-6708.2019.23.051.

14. Zhang, Y., Liu, H., Kang Sh.-Ch., & Al-Hussein. M. (2020). Virtual reality applications for the built environment: Research trends and opportunities. *Automation in Construction*. Vol. 118. P. 213–239.

Yu. Matviienko, PhD, Associate Professor; **A. Ropavka**, Graduate Student (Poltava University of Economics and Trade); **O. Chaban**, Head of the Educational and Scientific Center "STEAM-HUB". **Transformational impact of virtual reality technology on business processes and the social sphere**

Abstract. The article examines the transformative impact of virtual reality (VR) technology on business processes and the social sphere. The main aspects of VR implementation in the corporate sector are considered, including optimizing personnel training processes, improving communication strategies, and increasing marketing efficiency through interactive visualizations. The key advantages of using VR for developing customer-oriented approaches, creating new business models, and expanding market opportunities are analyzed.

Particular attention is paid to the impact of VR on the social sphere, in particular education, healthcare, psychological assistance, and inclusion. The role of VR in changing traditional teaching methods through interactive simulations and the ability to model complex situations is determined. It is shown how VR provides a deeper integration of technologies into social processes, contributing to the formation of a new type of interaction between people.

The article also analyzes the barriers to VR implementation, including high costs, technical difficulties, and the need for society to adapt to new formats of interaction. The prospects for the development of the technology are presented, which include the creation of full-fledged virtual ecosystems capable of changing traditional models of behavior in both business and social structures.

The results of the study demonstrate the significant potential of VR in transforming modern business processes and social practices, which requires further study to form effective strategies for the implementation and use of this technology. Virtual reality technology is one of the immersive technologies that have been demonstrating rapid development and implementation dynamics in various industries in recent years. Together with robotics and network technologies, it is among the three most promising computer technologies. Although less than 100 years have passed since its appearance, virtual reality technology still has many promising opportunities for the development of its theory and practical application.

This article is devoted to virtual reality technology and its applications based on an analysis of existing literature, scientific research and statistical data. The main content includes an overview of its advantages, characteristics, technical composition and applications in various industries.

Key words: immersive technologies, virtual reality, business processes, marketing strategies, three-dimensional visualization.