

КРИВОШИЯ МАКСИМ

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0009-0007-7039-303X>e-mail: [maksym.v.kryvoshyia@lpnu.ua](mailto:maksym.v.kryvoshyia@lpnu.ua)

АНДРУНИК ВАСИЛЬ

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0003-0697-7384>e-mail: [vasyl.a.andrunyk@lpnu.ua](mailto:vasyl.a.andrunyk@lpnu.ua)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я

За останні десятиліття технології розширеної реальності досягнули максимальної популярності практично у всіх сферах людської діяльності. Пристрої відтворення віртуальної та доповненої реальності стають доступнішими, з'являється все більше програмного забезпечення, яке можуть використовувати навіть особами з особливими потребами, а також фахівці різних галузей. Віртуальна реальність надає можливість занурення в попередньо продумані та безпечні 3D-середовища, що робить можливим використання технологій віртуальної реальності для психотерапевтів, які проводять терапію та лікування різноманітних психічних захворювань.

В роботі проведено досліджено доцільність використання технологій віртуальної реальності профілактики ментального здоров'я для осіб з проблемами психічного здоров'я. Проведено аналіз актуальних наукових праць, які підтверджують ефективність застосування віртуальної реальності для подолання різноманітних фобій та посттравматичних стресів, профілактики стресів та депресії.

Наведено діаграму варіантів використання функціонування розробленої системи супроводу ментального здоров'я з використанням сцен віртуальної реальності. Описано поточну реалізацію сценарію віртуальної реальності для профілактики проблем ментального здоров'я, розробленого в середовищі ігрового рушія Unreal Engine 5.x та подальшим відтворенням автономним VR-шоломом Meta Quest 2.

Ключові слова: віртуальна реальність, психічне здоров'я, ментальне здоров'я, розлади, стрес, ігровий рушій, Unreal Engine.

KRYVOSHYIA MAKSYM, ANDRUNYK VASYL

Lviv Polytechnic National University

## VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY RESEARCH FOR MENTAL HEALTH SUPPORT

Over the last decade, extended technologies (Extended Reality) have reached maximum popularity in almost all spheres of human activity, for example in education, medicine, industrial production, etc. Due to the fact that virtual and augmented reality devices are becoming more and more affordable, there is an increasing variety of software that allows their use by pupils and students, persons with special needs and specialists of various industries. In particular, virtual reality provides an opportunity to immerse yourself in pre-designed and safe 3D environments, which makes it possible to feel full presence, experiencing new emotions and impressions. This makes it possible to use virtual reality technologies for psychotherapists who conduct therapy and treatment of various mental illnesses – phobias, post-traumatic stress disorders, depression, etc.

The paper examines the expediency of using augmented reality technologies (namely, virtual reality) for the prevention of mental health for people with mental health problems. It is indicated that information technologies based on virtual reality are very promising for mental health support. An analysis of current scientific works was carried out, which confirm the effectiveness of using virtual reality to overcome various phobias and post-traumatic stress, stress prevention and depression.

A diagram of options for using the functioning of the developed mental health support system with the use of virtual reality scenes is given. The work also describes the current implementation of a virtual reality scenario for the prevention of mental health problems, developed in the environment of the Unreal Engine 5.x game engine. It is noted that an autonomous Meta Quest 2 VR helmet was used to reproduce the pre-thought-out scenario.

Keywords: virtual reality, mental health, disorders, stress, game engine, Unreal Engine.

### Постановка проблеми

Ментальне здоров'я забезпечує соціальну, психологічну та емоційну гармонію особи і має вплив на рівень думок та відчуття, сприяє долати стреси, робити той чи інший вибір. Психічне здоров'я важливе на кожному етапі життя, від дитинства та підліткового віку до дорослого життя і є невід'ємною частиною здоров'я та благополуччя кожної людини, що дає змогу будувати стосунки та формувати світ, у якому вона живе.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) стверджує, що психічне здоров'я – це «більше, ніж відсутність психічних розладів», можливість контролювати та підтримувати здоров'я, відчувати певний рівень щастя. ВООЗ також наголошує, що збереження та відновлення психічного здоров'я є важливим на індивідуальному, громадському та суспільному рівнях [1].

Психічні захворювання – це розлади різної складності, які впливають на мислення, настрої і поведінку дитини чи дорослої особи. За даними Національного інституту психічного здоров'я, кожен п'ятий дорослий живе з психічним захворюванням [2]. Зміцнення та профілактика ментального здоров'я шляхом різноманітних втручання розробляються персоналізовано для окремих осіб або конкретних груп населення. Зміцнення психічного здоров'я зазвичай досягається на законодавчому рівні, приймаючи закони на

настанови, які зміцнюють і захищають психічне здоров'я, наприклад, впроваджують відповідні шкільні програми та покращують якість онлайн-ресурсів.

Водночас, надзвичайно ефективними для підтримки ментального здоров'я є сучасні інформаційні та комунікаційні технології. Сучасні дослідження вказують, що надзвичайно перспективною технологією як для оцінки так і для покращення ментального здоров'я є занурення у віртуальну реальність (Virtual Reality, VR), що робить можливим відтворення складних соціальних сценаріїв.

### Аналіз актуальних джерел

Підтвердження того, що технології розширеної реальності (Extended Reality, XR) володіють потужним потенціалом, є невпинно зростаюча кількість наукових досліджень у сфері ментального здоров'я. Інформаційні технології, що ґрунтуються на віртуальній реальності, зробили можливими для дослідників заглибитися в тонкощі фобій, посттравматичних стресових розладів, зробили можливими зменшення впливу депресії та дозволили управляти стресом у спеціально продуманих, безпечних віртуальних середовищах.

Нові можливості, які забезпечує віртуальна реальність – це подолання фобій та управління посттравматичним стресовим розладом, ефективна профілактика страхів та стресів. За допомогою VR-занурення пацієнти здійснюють контрольовану подорож віртуальними середовищами, які віддзеркалюють їхні страхи, що доводить високий рівень елементу безпеки, персоналізований підхід і високий рівень комфорту. Про це свідчать дослідження, опубліковане в *Journal of Anxiety Disorders*, що підкреслює надзвичайну ефективність VR-терапії для профілактики посттравматичних стресових розладів у порівнянні з традиційними терапевтичними методами [3].

Яскравим прикладом впливу віртуальної реальності для підтримки ментального здоров'я є система терапії віртуальної реальності Bravemind, що забезпечує глибокий вплив на військових, які набули посттравматичний стресовий розлад. Опубліковані результати демонструють здатність VR-технологій викликати відчутті покращення в житті тих, хто проходить військову службу або є резервістом [4].

Комплексне дослідження, опубліковане в журналі *NLM Journal*, мали на меті виявити вплив втручання віртуальної реальності на профілактику болю під час лікування ран у пацієнтів з опіками [5]. Отримані результати довели, що VR-втручання змогли зменшити інтенсивність болю серед пацієнтів з опіками. В свою чергу, дослідники з Університету Барселони, Університетського коледжу Лондона та Університету Дербі виявили, що використання віртуальної реальності знижує самокритику та підвищує співчуття до себе у людей, які борються з депресією. Цей інноваційний підхід запропонував новий досвід взаємодії за допомогою 3D-Аватарів у поєднанні з VR-технологією [6]. Системний огляд покращення лікування когнітивних та емоційних розладів у літніх осіб із застосуванням віртуальної реальності описано в роботі [7]. В спільному дослідженні фахівці з Китаю та США використали технологію віртуальної реальності для аналізу факторів впливу на психічне здоров'я підлітків через наукову освіту. У висновках зазначено, що розроблена система лікування психічного здоров'я може ефективно допомогти підліткам покращити своє ментальне здоров'я [8].

В Україні науковці з Національного університету «Львівська політехніка» під керівництвом професора Володимира Пасічника досліджують інформаційні технології супроводу процесів навчання осіб з особливими освітніми потребами. Зокрема, технології доповненої та віртуальної реальності імplementовано в процеси навчання учнів з розладами аутистичного спектру [9].

**Метою роботи** є дослідження технології віртуальної реальності для профілактики ментального здоров'я.

### Виклад основного матеріалу

Згідно з даними Національного інституту психічного здоров'я приблизно 14 мільйона дорослих у США (це приблизно 5,5% дорослого населення) долають ті чи інші психологічні труднощі. За даними ВООЗ, однією з найбільш поширених проблем ментального здоров'я є депресія, якою страждають приблизно 264 млн осіб населення планети. Війна, яка триває в Україні, призвела до різкого зростання ментальних розладів серед населення. За оцінками Міністра охорони здоров'я України, близько 14 мільйонів українців потребують психологічної допомоги. Про проблему психічного здоров'я українців в умовах війни акцентувала перша леді України Олена Зеленська у своєму зверненні до 75-ї Всесвітньої асамблеї охорони здоров'я. Ця ініціатива дала початок комунікаційній кампанії «Ти як?» Всеукраїнської програми ментального здоров'я [10]. Станом на сьогодні українська система психіатричної допомоги через ряд фінансових та людських факторів не може повноцінно забезпечити профілактику ментального здоров'я усім, хто її потребує [11]. У зв'язку з цим, нагальною потребою є потреба в розробленні таких заходів, які зможуть зміцнити систему профілактики психічного здоров'я в Україні. Тому дуже актуальним буде розроблення інформаційних та комунікаційних інформаційних систем підтримки ментального здоров'я, що ґрунтуються на технологіях розширеної реальності.

Найпоширенішою загрозою для психічного здоров'я під час війни є посттравматичний стресовий розлад (ПТСР), що є потенційно хронічним і інвалідизуючим розладом, який вражає значну меншість людей, які зазнали травми [12]. Одними з перших, хто використали віртуальну реальність для успішної профілактики посттравматичного стресового розладу серед ветеранів війни у В'єтнамі були фахівці з Технологічного інституту Джорджії. Реалізація з підтримкою віртуальної реальності «Віртуальний



створюється на рівні ігрової індустрії спеціалізованими компаніями і силами десятків розробників. Проте, розроблення сцен віртуальної реальності продовжується і для наповнення задіяно увесь доступний безкоштовний контент у спеціалізованому Marketplace [15] від компанії Epic games (рис. 2 б). На рисунку наведено результати пошуку безкоштовного контенту на військову тематику, реквізит з яких може наповнювати сцени віртуальної реальності для профілактики посттравматичного стресового розладу серед українських військових, які проходять реабілітацію. Також Marketplace містить чимало демо-сцен на морську, підводну тематику з налаштуванням глобального освітлення та фотореалістичними матеріалами.

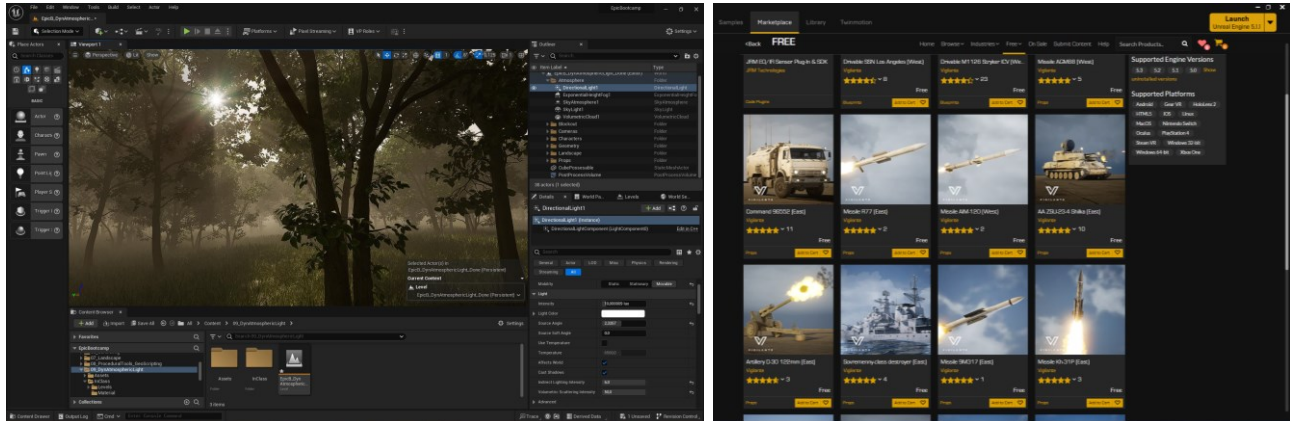


Рис. 2. Реалізація сценаріїв віртуальної реальності в UE 5.x: а) VR-сцена в середовищі Unreal Engine; б) безкоштовний контент в Marketplace на військову тематику

### Висновки

В роботі проведено аналіз наукових публікацій за темою дослідження – використання технологій віртуальної реальності профілактики ментального здоров'я для осіб, які цього потребують. Актуальні дослідження доводять, що віртуальна реальність є дуже перспективною для осіб з проблемами ментального здоров'я і є ефективною для подолання посттравматичних стресів, фобій та депресії. Особливо це актуально для України, адже війна, яка триває, призвела до різкого зростання ментальних розладів серед населення.

В статті наведено діаграму варіантів використання розробленої системи підтримки ментального здоров'я з використанням технології віртуальної реальності, описано взаємодію усіх акторів системи. Наведено приклад реалізації VR-сценарію, який пропонує психотерапевт для особи з проблемою ментального здоров'я. Обґрунтовано доцільність використання ігрового рушія Unreal Engine 5.x для розроблення безпечних та продуманих середовищ віртуальної реальності та запропоновано автономний шолом Quest 2 компанії Meta, який є один з найоптимальніших варіантів станом на сьогодні.

### References

20. Mental health. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
21. What is Mental Health? Substance Abuse and Mental Health Services Administration. <https://www.samhsa.gov/mental-health>
22. Carl E, Stein AT, Levihn-Coon A, Pogue JR, Rothbaum B, Emmelkamp P, Asmundson GJG, Carlbring P, Powers MB. Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anxiety Disord.* 2019 Jan;61:27-36. doi: 10.1016/j.janxdis.2018.08.003. Epub 2018 Aug 10. PMID: 30287083.
23. Deborah C. Beidel, B. Christopher Frueh, Sandra M. Neer, Clint A. Bowers, Benjamin Trachik, Thomas W. Uhde, Anouk Grubaugh, Trauma management therapy with virtual-reality augmented exposure therapy for combat-related PTSD: A randomized controlled trial, *Journal of Anxiety Disorders*, Volume 61, 2019, Pages 64-74, ISSN 0887-6185, <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.08.005>.
24. Norouzkhani N, Chaghian Arani R, Mehrabi H, Bagheri Toolaroud P, Ghorbani Vajargah P, Mollaei A, Hosseini SJ, Firooz M, Falakdami A, Takasi P, Feizkhah A, Saber H, Ghaffarzade H, Nemalhabib A, Ghaffari A, Osuji J, Mobayen M, Karkhah S. Effect of Virtual Reality-Based Interventions on Pain During Wound Care in Burn Patients; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Acad Emerg Med [Internet].* 2022 Oct. 24; 10(1):e84. <https://journals.sbmu.ac.ir/aaem/index.php/AAEM/article/view/1756>.
25. Falconer CJ, Slater M, Rovira A, King JA, Gilbert P, Antley A, et al. (2014) Embodying Compassion: A Virtual Reality Paradigm for Overcoming Excessive Self-Criticism. *PLoS ONE* 9(11): e111933. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111933>.
26. Skurla MD, Rahman AT, Salcone S, et al. Virtual reality and mental health in older adults: a systematic review. *International Psychogeriatrics.* 2022;34(2):143-155. doi:10.1017/S104161022100017X.
27. Wu B, Zheng C and Huang B (2022) Influence of science education on mental health of adolescents based on virtual reality. *Front. Psychol.* 13:895196. doi: 10.3389/fpsyg.2022.895196.

- 
28. Andrunyk V., Shestakevych T., & Pasichnyk V. (2018). The technology of augmented and virtual reality in teaching children with ASD. *Econtechmod: scientific journal, Lublin*. 7(4), 59-64.
29. UNICEF helps 'How Are You?' campaign boost mental health in Ukraine. UNICEF. <https://www.unicef.org/ukraine/en/press-releases/unicef-helps-how-are-you-campaign-boost-mental-health-ukraine>
30. Seleznova V., Pinchuk I., Feldman I. et al. The battle for mental well-being in Ukraine: mental health crisis and economic aspects of mental health services in wartime. *Int J Ment Health Syst* 17, 28 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13033-023-00598-3>.
31. Mavranzouli I, Megnin-Viggars O, Daly C, et al. Psychological treatments for post-traumatic stress disorder in adults: a network meta-analysis. *Psychological Medicine*. 2020;50(4):542-555. doi:10.1017/S0033291720000070.
32. How VR Apps are Helping Transform Mental Health Support. Meta. <https://forwork.meta.com/blog/how-vr-is-transforming-mental-health-support/>
33. We make the engine. You make it Unreal. Unreal Engine. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
34. Unreal Engine. Marketplace. Unreal Engine. Free. <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/free>