

12. Burov O.Y., Pinchuk O.P., Pertsev M.A., Vasylchenko Y.V. Using the Students' State Indices for Design of Adaptive Learning Systems. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. 68 (6). 20-32.

13. Lytvynova, S., Burov, O., & Slobodyanyk, O. The Technique to Evaluate Pupils' Intellectual and Personal Important Qualities for ICT Competences. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, V. Kharchenko, A. Spivakovsky (Eds.). Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2393. 2019. 170-177. URL: [http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper\\_382.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_382.pdf).

14. Burov O. Y. Profile mathematical training: particular qualities of intellect structure of high school students //Физико-математическое образование. 2018. №. 1 (15).

УДК 004; 159.9

**Буров О.Ю.**

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
Київ, Україна

**Литвинова С.Г.**

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
Київ, Україна

**Пінчук О.П.**

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
Київ, Україна

## **ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ СЕРЕДОВИЩА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА КОГНІТИВНУ ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНЯ**

**Постановка проблеми.** Технології доповненої та віртуальної реальності використовуються вже не тільки для розваг. На часі вони стали невід'ємною частиною навчання та спеціальної підготовки, лікування психічних і неврологічних порушень, а також частиною виробничих процесів. В освіті VR стає все більш використовуваною технологією, а формування компетентності було і залишається у фокусі навчальних впливів на будь-якому рівні освіти,

зокрема у професійній освіті, а також під час оцінювання результатів навчання. Так, у роботі [1] презентовано використання VR для визначення компетентності. Автори представляють дві моделі розпізнавання компетентностей у професійному середовищі на основі VR, два типи відповідних реалізацій за допомогою технології Oculus Quest VR з платформами розробки Unity та 3DVista, результати оцінювання такого досвіду.

Крім того, за даними NexTech AR Solutions Corp., використання засобів розширеної реальності WebXR і загальні витрати на цифрову рекламну діяльність перевищать 455 млрд. ам. дол. у 2021р. [2]. Відповідно, навчальний процес вже у школі має враховувати невинний характер проникнення імерсивних технологій у всі сфери життя людини та готувати молоде покоління до їх ефективного та безпечного використання [3], потребує нових концепцій [4] та інструментів навчання [5]. Проте синтетичне навчальне середовище та використання когнітивних моделей світу в ньому мають свою специфіку та еволюцію впливу на свідомість та когнітивні можливості людини [6], що може призвести до виникнення кіберзахворювань [7], відхилень у стані та сенсорних системах людини і погіршення ефективності когнітивної діяльності [8].

Так, у дослідження [9] автори вказали на позитивний ефект, що може мати VR на пом'якшення аспектів стресу. Під час зростання тривоги і збільшення випадків депресій, викликаних пандемією COVID-19, дослідники все частіше пропонують тренування співпереживання за допомогою інтерактивних ігрових додатків віртуальної реальності – емпатичну підтримку, сучасну методику боротьби з депресією. Проте, використання VR має тенденцію посилювати емоційні реакції, а це може мати і негативні наслідки, зокрема для нервової та серцевої динаміки.

Вплив тривалого використання наголовного дисплея віртуальної реальності на візуальні параметри досліджено у Кореї [10]. Проаналізовано відмінності у візуальних параметрах до та після використання VR SHMD або смартфонів, а також кореляцію між базовими візуальними параметрами та

тими, що були після використання зазначених пристроїв. Значні зміни та відхилення були помічені більшою мірою після використання VR SHMD, але не після використання смартфонів. Зокрема, більш серйозним є суб'єктивний дискомфорт, пов'язаний із сухістю очей та неврологічними симптомами.

Слід зауважити, що переважна більшість досліджень направлена на вивчення кіберзахворювань по відношенню до руху та рівноваги, у той час, як відхилення у когнітивній сфері практично не вивчені, за винятком окремих досліджень впливу VR на лікування психічних порушень. У першому випадку основним інструментом вимірювань є опитувальники суб'єктивного стану людини після використання технологій VR, а у другому використовуються об'єктивні методи (електроцефалографія, магніторезонансна томографія). Дослідження об'єктивного впливу віртуальної та доповненої реальності на психофізіологію учнів практично відсутнє.

**Мета роботи:** розроблення методики об'єктивного оцінювання впливу засобів віртуальної реальності на когнітивні можливості та психофізіологічний стан учнів.

**Виклад основного матеріалу.** Узагальнюючи підходи до визначення поняття «кіберзахворювання» та враховуючи власний досвід і результати дослідження можемо надати таке визначення: кіберзахворювання - це дискомфорт, який відчувають користувачі під час або після сеансу в синтетичному середовищі. Це повсюдна проблема синтетичного навчання, що відбувається у цифровому навчальному середовищі, зокрема, із застосуванням віртуальної та доповненої реальності.

Враховуючи авторський досвід експериментальних та практичних досліджень впливу імерсивного навчального середовища на когнітивні можливості учнів [11], [12], пропонується методика об'єктивізації діяльності випробувачів із застосуванням засобів віртуальної реальності, особливостями якої є те, що реєстрація об'єктивних показників психофізіологічного

забезпечення когнітивної діяльності проводиться протягом 5 хвилин до та 5 хвилин після виконання тестових завдань тривалістю 30 хвилин.

Психологічні показники включають результати виконання модифікованого тесту САН (самооцінка-активність-настрій) та суб'єктивне відчуття часу.

Фізіологічна оцінка стану випробувача проводиться шляхом вимірювання частоти серцевих скорочень, артеріального тиску та результатів електропунктуро діагностики за методикою Накатані, як у дослідженні [13].

Аналіз даних базується на оцінювання змін у зареєстрованих показниках після виконання тестової діяльності по відношення до вихідного стану.

**Висновки й перспективи подальших розробок.** Запропонована методика дозволяє оцінити факт впливу AR/VR на когнітивну діяльність та психофізіологічні показники випробувача, а також рівень таких змін. Використання методики у поєднанні з іншими методиками оцінювання контрольованого впливу AR/VR на когнітивну діяльність здобувача знань дозволить оцінити психофізіологічну «ціну» використання імерсивних технологій у залежності від когнітивного навантаження, індивідуальних особливостей і умов використання.

### Список літератури

1. Kauppinen R., Drake M., Anttila K. and Lindgren E. Implementing Virtual Reality Based Competence Recognition. - 9th International Conference on Information and Education Technology (ICIET). – 2021. - Pp. 415-422. doi: 10.1109/ICIET51873.2021.9419617.

2. Kolo K. Nextech AR Goes Live with Enhanced 3D Google Ad Functionality With Launch of Web XR. <https://www.thevrara.com/blog2/2021/8/17/nextech-ar-goes-live-with-enhanced-3d-google-ad-functionality-with-launch-of-web-xr>.

3. Биков В. Ю., Буров О. Ю., Дементієвська Н.П. Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі. Інформаційні технології і засоби навчання. - 2019. - Том. 70. - №2. - С. 313-331.

4. Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер».- 2020.- Випуск 55.- С. 46-62.

5. Попечителев Е.П., Буров А.Ю. Синтетическая обучающая среда: особенности проектирования. Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 66, №4. С. 1–13.

6. Burov, O., Bykov, V., & Lytvynova, S. ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. In O. Sokolov, G. Zholtkevych, V. Yakovyna, Yu. Tarasich, ... H. Kravtsov (Eds.), Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732.- 2020. - 538-590. <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>.

7. Pinchuk O. et al. VR in Education: Ergonomic Features and Cybersickness. In: Nazir S., Ahram T., Karwowski W. (eds) Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1211. Springer, Cham, 2020.- 350-355. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50896-8_50).

8. Chang E, Kim HT, Yoo B. Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. International Journal of Human-Computer Interaction. – 2020. - VOL. 36.- No. 17.- 1658-1682. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>.

9. Meese MM, O'Hagan EC, Chang TP. Healthcare Provider Stress and Virtual Reality Simulation: A Scoping Review. Simulation in Healthcare : Journal of the Society for Simulation in Healthcare. 2021 Aug;16(4):268-274. DOI: 10.1097/sih.0000000000000484. PMID: 32890319.

10. Yoon H.J., Moon H.S., Sung M.S. et al. Effects of prolonged use of virtual reality smartphone-based head-mounted display on visual parameters: a randomised

controlled trial // Sci Rep. - 11. 15382. - 2021. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94680-w>.

11. Burov O.Y., Pinchuk O.P., Pertsev M.A., Vasylchenko Y.V. Using the Students' State Indices for Design of Adaptive Learning Systems. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. - 68 (6). - 20-32.

12. Lytvynova, S., Burov, O., & Slobodyanyk, O. The Technique to Evaluate Pupils' Intellectual and Personal Important Qualities for ICT Competences. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, V. Kharchenko, ... A. Spivakovsky (Eds.). Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2393. – 2019. - 170-177. [http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper\\_382.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_382.pdf).

13. Burov O. et al. Cognitive performance degradation in high school students as the response to the psychophysiological changes // International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. – Springer, Cham, 2020. – С. 83-88.

УДК 37:004:316.772.5

**Буров О.Ю.,**

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
Київ, Україна

**Фролов А.В.,**

Науково-дослідницький центр "Кохінор",  
Прага, Чехія

## **ОСОБЛИВОСТІ СЕНСОРНОЇ ТА КОГНІТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СИНТЕТИЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

**Постановка проблеми.** Швидке зростання частки та ролі ІКТ у навчальному процесі, стрибкоподібний перехід до масового дистанційного навчання і використання доповненої та віртуальної реальності [1] збільшує частку та вплив синтетичного навчального середовища (СНС) у загальному навчальному процесі [2]. Такі зміни викликають необхідність використання