

# ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ AR/VR В ГІРНИЧІЙ СПРАВІ

*НТУ «Дніпровська політехніка»*

**Бойко М.В.**

**Науковий керівник: к.т.н., доц. Малашкевич Д.С.**

Останнім часом у зв'язку зі стрімким розвитком цифрових технологій з'явилась можливість використання технологій віртуальної та доповненої реальності у гірничій справі. Сучасні гірничодобувні підприємства являють собою складні інженерні комплекси з системами автоматизованого управління технологічними та виробничими процесами, великою кількістю обладнання та механізмів, що здійснюють експлуатацію родовищ корисних копалин найчастіше у важких гірничо-геологічних умовах, що представляють собою об'єкти з підвищеною небезпекою для життя та здоров'я працівників. При цьому, істотна частка аварійних ситуацій на гірничодобувних підприємствах пов'язана не з поломкою обладнання або його відмовою, а викликана недоліками ведення технологічного процесу, а також не дотриманням правил безпеки ПБ і так званим «людським фактором».

Технології віртуальної реальності VR представляють собою створену за допомогою комп'ютерних програм 3D середовище, з яким людина може взаємодіяти за допомогою спеціальних пристроїв. Дана технологія повноцінно передає візуальний та звуковий інформаційний контент, викликає емоції та дає змогу отримати практичний досвід [1].

На відміну від VR, технології доповненої реальності AR не створюють повноцінного тривимірного простору, а лише накладають елементи віртуальної реальності на зображення дійсного світу.

Прикладом використання віртуальної реальності VR може бути моделювання управління гірничими машинами, виробничими процесом, симуляція небезпечних реальних ситуацій та відпрацювання способів запобігання та ліквідації наслідків, відпрацювання різних сценаріїв виконання виробничих процесів, що мають, у тому числі, підвищений ризик небезпеки в реальних умовах.

Наприклад, створена цифрова модель виробничої ділянки в умовах віртуальної реальності, дозволить максимально реалістично відобразити особливості гірничотехнічних та виробничих умов ведення гірничих робіт, виробити стійкі навички роботи в ситуаціях, які складно або неможливо відтворити в ході звичайної підготовки працівників шахти. В принципі, можна помістити і всю систему управління видобування та переробки корисних копалин на підприємстві у середу віртуальної реальності і таким чином зробити її незалежною від реального об'єкта гірничого виробництва.

На рис. 1 зображено поточні сцени, на яких проводиться навчання з керування шахтним самохідним навантажувачем за допомогою технології віртуальної реальності (а) та відтворення цифрової моделі гірничого об'єкту з наданням геологічної інформації за допомогою технології віртуальної реальності (б).



Рис. 1 Поточні сцени використання технологій віртуальної (а) [2] та доповненої реальності (б) [3] у гірничій справі

Технології доповненої реальності AR дозволяють інтегрувати інформацію з цифрового у фізичний світ. Прикладом може бути отримання працівником підприємства інструкції до дії безпосередньо від виробника обладнання або проектувальника. Через спеціальні окуляри, які відправляють і приймають відеозображення в реальному часі, обидві сторони зможуть побачити проблему, яка може бути вирішена за допомогою інструкцій.

Таким чином віртуальна реальність VR дозволяє підготуватися до виконання завдання як самостійно, так і в команді, використовуючи різні сценарії до початку фактичних робіт. Доповнена реальність AR, в свою чергу, забезпечує персонал необхідною інформацією, такою як: інструкції, креслення, схеми, плани, різні відомості про стан устаткування для виконання віддаленої підтримки робітників під час виконання робіт.

Використання продуктів моделювання віртуальної реальності Unity 3D, Unreal Engine та ENGAGE дає змогу у віддаленому режимі проводити технічні наради у власних унікальних віртуальних кімнатах де безпосередньо виконується взаємодія з об'єктами та віртуальними користувачами – аватарами для вирішення технологічних проблем та керування процесами цифрової екосистеми гірничого виробництва Industry 4.0.

#### Перелік посилань

1. Шитова, Е. С., & Зайченко, И. М. (2021). Использование цифровых технологий при формировании системы обучения персонала. *Цифровые технологии в логистике и инфраструктуре*. 57-66.

2. How technology is creating a safer and more environmentally friendly future for mining [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.youtube.com/watch?v=GzX4xyV0vuQ&ab\\_channel=euronews](https://www.youtube.com/watch?v=GzX4xyV0vuQ&ab_channel=euronews).

3. Bringing Virtual and Augmented Reality to the Forefront of Mining [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.3blmedia.com/news/bringing-virtual-and-augmented-reality-forefront-mining>.