

УДК 004.5, 004.9

Параїл О. - ст. гр. СБ-21, Кожан О. - ст. гр. СБ-21, Лесюк О. ст. гр. СІ-12
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ VR-ПРОСТОРУ ФІЗИЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Parail O., Kozhan O., Lesiuk O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

FEATURES OF CREATING THE VR-SPACE OF A PHYSICAL LABORATORY FOR DISTANCE LEARNING

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: імерсивні технології, віртуальна реальність, дистанційне навчання.

Key words: immersive technology, virtual reality, distance learning.

Сучасна етап розвитку освітніх технологій відображає трансформацію інформаційного оточення здобувачів знань у бік технологій розширеної реальності. Вже можна з упевненістю стверджувати, що віртуальна реальність здатна допомогти студентам краще осягнути процеси та явища реального світу, дозволяє навчатися більш ефективно та ефектно (з фокусуванням на яскравих візуальних образах), формує неповторний досвід особистого занурення в проблему, що є результативнішим методом засвоєння знань. Дослідники відзначають [1], що віртуальна реальність у лабораторному середовищі є одним з найкращих нестандартних навчальних підходів, який може зацікавити студентів під час занять. Віртуальна лабораторія надає користувачам досвід 3D-середовища, яке відображає фактичну або уявну інформацію, та дозволяє учасникам навчального процесу взаємодіяти з нею в режимі реального часу. Це, зокрема, дозволяє студентам випробувати різні методики та обладнання у віртуальному світі (часто, навіть такі, які недоступні у реальності).

При розробці віртуального середовища, яке покликане забезпечити взаємодію учасників навчального процесу з оточенням та між собою, доцільно [2] зробити інтерфейси інтуїтивно зрозумілими (використовуючи найпростішу піктограмну концептуальну конструкцію для отримання бажаного результату) та допомогти користувачеві у прийнятті чітких рішень (вони базуватимуться на практичних рор-ур підказках, інформаційних пропозиціях та обмеженнях зонованого робочого простору). VR-розробникам навчальних симуляторів рекомендовано зосереджуватися на необхідності отримання користувачем потрібного досвіду, а не імплементації фотореалізму та ресурсозатратних графічних ефектів. Важливо відповідально поставитися до вибору відтінків асетів, оскільки випадкові колірні рішення можуть мати несподівані та негативні перцептивні наслідки. Щоб привернути увагу до окремих об'єктів віртуального лабораторного оточення доцільно використовувати зміни яскравості, підсвічування окремих контурних ліній, просторовий звук, музичні вставки тощо. Створити відчуття реальності можна на основі використання звукових ефектів навколишнього середовища та правильних розмірів об'єктів.

Метою даної роботи є створення VR-простору фізичної лабораторії, що містить основні робочі установки та приладдя лабораторії механіки та молекулярної фізики

ТНТУ ім. І. Пулюя. Розроблене віртуальне навчальне середовище дозволяє користувачу взаємодіяти з лабораторним обладнанням для симуляції навчального експерименту з фізики у згоді із загальноприйнятими рекомендаціями [3]. Рендеринг моделей здійснено з допомогою Autodesk 3ds MAX та Blender, підібрані належні реалістичні матеріали та текстури, додаткові моделі (у тому числі контенту з бібліотек асетів Unreal Marketplace, Quixel Megascan, Unity Asset Store). При імпортуванні 3D-моделей необхідно було встановити спільний стандарт для всієї команди паралельної розробки проєктів та здійснювати у відповідності до нього виправлення дефектів моделей. На основі належно адаптованого контенту, імпортованого в середовища Unreal Engine 5 та Unity, створено прототипи віртуальних навчальних просторів (див. рис. 1).

У UE5-версії проєкту здійснена реалізація універсальної системи огляду лабораторних установок, контурне підсвічування. Також реалізована можливість взаємодії з пристроями через контекстне меню по типу книги інструкцій, створена система підказок з використанням інтуїтивно зрозумілих піктограм. Триває робота стосовно інтеграції в проєкт NPC (неігрових персонажів лаборантів-інструкторів) з використанням MetaHuman. У Unity-версії середовища прописані базові скрипти руху та взаємодії з камерою, функцію зуму для пристроїв, модифіковано скрипт для взаємодії з об'єктами, створено скрипт слайдінгу інформаційних матеріалів. Для зручності використання портована з Unity Android-версія лабораторного симулятора містить тактильний джойстик. З використанням експорту через WebGL формат пропонується інтеграція віртуальної лабораторії у навчальне середовище ATutor.

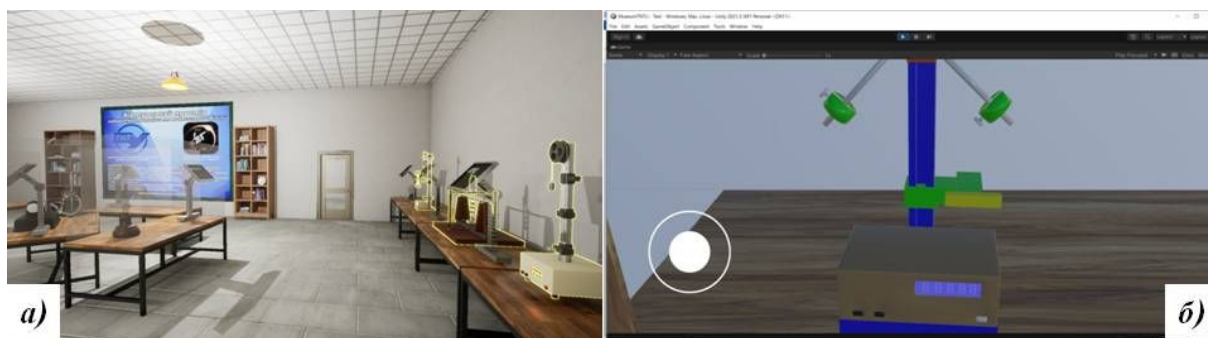


Рисунок 1 – VR-простір фізичної лабораторії: а) загальний вигляд робочої зони; б) взаємодія з обладнанням.

У підсумку вкажемо, що реалізація лабораторного VR-простору на основі типових середовищ для створення віртуального оточення (Unreal Engine 5 чи Unity) є нестандартним дієвим доповненням та оптимізацією традиційного офлайн-викладання.

Література

- [1] Rahman F., Mim M., Baishakhi F. et al. A Systematic Review on Interactive Virtual Reality Laboratory // Proceedings of the 2nd International Conference on Computing Advancements (ICCA'22).- 2022.- pp. 491–500. doi: 10.1145/3542954.3543025
- [2] Deac G., Deac C. et al. Virtual Reality Laboratory for Distance Learning // International Journal of Modeling and Optimization.- 2022.- vol. 12.- pp. 49-53. doi: 10.7763/IJMO.2022.V12.799
- [3] Wang H. Application of Virtual Reality Technology in Physics Experiment Teaching // Proceedings of the MECAE 2018.- Atlantis Press, 2018.- pp. 266-271. doi: 10.2991/mecae-18.2018.55