

УДК 004.92

ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ВИЩИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ В КУРСІ ФІЗИКИ

Єрохіна Д.С., Кулішова Н.Є.

e-mail: daria.ierokhina@nure.ua, nonna.kulishova@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МСТ
м.Харків, Україна

This work is devoted to the use of augmented reality technology during studying the course of physics in higher education, designing and creating a three-dimensional model and animation of the physical process. The use of AR-technologies while reading theoretical material or conducting experiments, without the possibility of doing them in laboratories, is a value resource that enables applicants to visually understand how the process is going on, help teachers convey important information to students, and immerse them in studying the course.

Протягом останніх років, цифрові технології починають відігравати все більш значну роль у освітньому процесі. Можливо навести багато прикладів застосування технологій доповненої реальності (AR – Augmented Reality) при навчанні не тільки в закладах середньої освіти, а і в вищих навчальних закладах. Використання даної технології відіграє особливе значення при вивченні наукових дисциплін, так як: біологія, хімія та фізика. Вивчення даних наук потребує точного розуміння та уявлення, особливо фізика. Тому технологія доповненої реальності відіграє значну роль при вивченні фізики любого рівня [1].

Використання доповненої реальності в освітньому процесі вищих навчальних закладів має декілька ключових переваг, що роблять її актуальною та важливою частиною навчального процесу. Головною перевагою використання AR-технології є можливість вивчення та дослідження фізичних явищ та процесів, які відбуваються не тільки під час експериментів, а і в повсякденному житті. Засоби доповненої реальності надають можливість підвищити реалістичність експериментів під час проведення лабораторних занять та забезпечують необхідний досвід. Використання даної технології також дає можливість підвищити рівень залученості студентів через використання 3D-моделей під час лекційних занять, що сприяє та візуалізує частину теоретичного матеріалу курсу фізики, яка також надає можливість показати «початкові» фізичні процеси, які є необхідними для обов'язкового вивчення та мінімального розуміння фізики під час навчання в ВНЗ. Доповнена реальність має певні переваги та вимоги, такі як наявність спеціальних додатків в смартфонах та вміння поєднувати надруковані матеріали конспекту лекцій з цифровими елементами, що потребує від викладачів певні вміння, такі як створення авторського уроку та використання сучасних технологій, особливо

технології доповненої реальності. Незважаючи на ці два недоліка, переваг впровадження та використання AR-технології є значно більше, що робить дану тему актуальною для всіх вищих навчальних закладах [2, 3].

Головним завданням даної роботи є розробка моделі фізичного явища з використанням її для додатку доповненої реальності.

Для цього завдання було обрано фізичне явище з курсу ядерної фізики, а саме розпад урану ^{235}U (рис. 1). На відміну від іншого, найбільш поширеного ізотопу урану ^{238}U , в ^{235}U можлива самопідтримувана ланцюгова ядерна реакція. Ланцюгова ядерна реакція – послідовність одиничних ядерних реакцій, кожна з яких викликана частинкою, що є продуктом реакції на попередньому кроці послідовності. Прикладом ланцюгової ядерної реакції є ланцюгова реакція поділу ядер важких елементів, при якій більшість актів поділу ініційована нейтронами, отриманими при діленні ядер у попередньому поколінні.

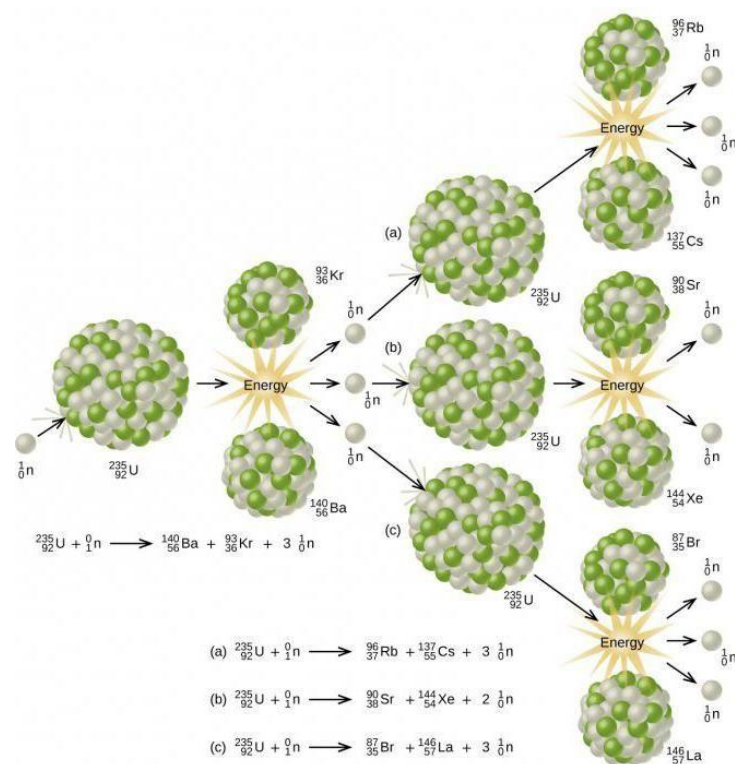


Рисунок 1 – Приклад представлення ланцюжка розпаду урану в 2D-форматі

Саме прикладом такої реакції є поділ ядер урану ^{235}U при опроміненні речовини потоком нейтронів. Поділом ядра називається процес розпаду масивного ядра на дві приблизно рівні частини, що часто супроводжується виділенням вільних нейтронів або гамма квантів. Поділ урану викликається приєднанням до ядра його атому нейтрона і утворенням складеного ядра. Останнє ділиться на два осколки, звільнюючи вторинні

нейтрони, середнє число яких дорівнює 2–3 на акт ділення. Проте в окремих реакціях поділу число вторинних нейтронів може досягти 10. Кожен нейтрон, що утворився при розпаді ядра, за умови взаємодії з іншим ядром ^{235}U може викликати новий акт розпаду. З кожним наступним етапом реакції поділу кількість нейтронів, що утворюються, може наростати лавиноподібно.

Оскільки сумарна маса осколків при розпаді значно менша за масу ядра урану, то в результаті реакції вивільняється велика кількість енергії. У кожній реакції поділу ^{235}U виділяється енергія близько 200 MeV. Це призводить до можливості використання ядерного розпаду ^{235}U в ядерній енергетиці, а також для створення атомної бомби.

Тривимірна модель розроблена в Blender. Для представлення атому та нейтронів використано сфери. Атом урану представляє собою «згусток» частинок, що складається з нейтронів та протонів, які утворюють бар'ї та криптон. При комп'ютерному представленні атому застосовано сфери для моделей нейтронів та протонів сірого та зеленого (або червоного) кольорів відповідно. Представлення атомів таким чином дозволяє спростити показ процесу розпаду при анімації та більш детально провести розрахунки для правильного представлення фізичного явища. Саме представлення ланцюжку розпаду досягається через анімацію польоту нейтрона та його зіткнення з атомом та подальшої реакції.

Для активації анімації фізичного явища було розроблено плакат, що слугує маркером активації та додатковим доповненням теоретичного матеріалу лекцій через представлення на ньому відповідних формул з розділу ядерної фізики.

Список використаних джерел:

1. Yerokhina, D., & Kulishova, N. (2024). Use of augmented reality in school's physics course. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 346-347).

2. Модло, Є.О., Єчкало, Ю.В., Семеріков, С.О., & Ткачук, В.В. (2017). Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізикоматематичної і технологічної освіти. Частина 1, (11). 93-99.

3. Тарангул, Л., & Романюк, С. (2022). Використання технології доповненої реальності в освітньому процесі закладів вищої освіти. Проблеми освіти: збірник наукових праць, 1(96), 187-204.

4. Хміль, Н.А., Галицька-Дідух, Т.В., & Ван, Цяньці (2023). Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті. Академічні візії, (22).