

УДК 004.92, 372.881.1

І.А. ТИЩЕНКО\*

## ГОЛОГРАФІЧНІ 3D-ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

\*Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна

**Анотація.** У статті розглядаються аспекти використання сучасних інформаційних технологій в освітньому процесі. Аналізуються результати використання комп'ютерних технологій у донесенні інформації до учнів. Досліджується роль розвитку інформаційних технологій в освітній сфері, а також доцільність використання інноваційних методик в освіті. Одним із інноваційних приладів та технологій для освітян є голографічна 3D-вітрина та голографічні технології. Використання голографічних 3D-вітрин для відтворення мультимедійних презентацій та демонстрації об'єктів є сучасним та прогресивним методом донесення навчального матеріалу. Актуальність статті полягає в аргументації використання сучасних інформаційних технологій, які полегшують роботу викладача та збільшують можливості пристроїв, наявних в освітніх закладах. Портативність, мобільність та легкість – це запорука успішного використання гаджетів у навчальних закладах. Освітній процес є невід'ємною частиною розвитку людини. Від методики донесення інформації залежить подальша зацікавленість учнів та результати, які вони будуть отримувати. Огляд підходів до донесення інформації надає змогу отримати алгоритм успішної презентації матеріалу для засвоєння й зацікавленості слухачів. Важливим аспектом навчального процесу є практичне спрямування навичок та порівняння реальних об'єктів і задач з тими, що розглядалися в освітньому процесі. Використання голографічних моделей дозволить відтворити імітаційну модель будь-чого, що дозволить учням глибше зрозуміти матеріал. Інформаційні технології експлуатації голографічних 3D-вітрин, що застосовуються для моделювання завдань та прикладів, є інтуїтивно зрозумілими та оптимізованими під рівень володіння інформатикою середньостатистичного вчителя й викладача. Це дозволяє без зайвих проблем створювати освітній матеріал, уроки, лекції та практичні або лабораторні завдання кожному вчителю на звичайному персональному комп'ютері. У статті також описана методологія створення освітніх матеріалів для голографічної 3D-вітрини, що дозволить оптимізувати процес розробки навчальних матеріалів та допоможе глибше зрозуміти специфічні особливості функціонування голографічної 3D-вітрини.

**Ключові слова:** навчання, освіта, 3D, 2D, інформаційні технології, програмне забезпечення, голографія.

**Abstract.** The article considers the aspects of using modern information technologies in the educational process. The results of the use of computer technologies in conveying information to students, the role of the development of information technologies for the educational sphere, as well as the feasibility of using innovative methods in education are analyzed. Holographic 3D showcases and holographic technologies are one of the most innovative devices and technologies for educators. The use of holographic 3D showcases for the reproduction of multimedia presentations and demonstration of objects is a modern and progressive method of presenting educational material. The relevance of the article lies in the argumentation of the use of modern information technologies which facilitate the work of the teacher and increase the capabilities of the devices available in educational institutions. Portability, mobility, and easiness of use are the keys to the successful use of gadgets in educational institutions. The educational process is an integral part of human development. The further interest of the students and the results they will get depend on the method of presenting the information. A review of approaches to conveying information provides an algorithm for the successful presentation of material so that listeners could easily learn it and were interested in it. An important aspect of the educational process is the practical use of skills and the comparison of real objects and tasks with those that were covered in the educational process. The use of holographic models will give an opportunity to create a simulated model of anything, allowing students to understand the material better. The information technologies for the operation of

*holographic 3D showcases used for modeling tasks and examples are intuitive and optimized for the level of knowledge in IT of the average teacher and lecturer. It allows every teacher to create educational material, lessons, lectures, and practical or laboratory tasks on an ordinary personal computer without any problems. The article also describes the methodology of creating educational materials for a holographic 3D showcase which will optimize the process of developing bulk materials and help to understand better the specific features of the holographic 3D showcase functioning.*

**Keywords:** training, education, 3D, 2D, information technologies, software, holography.

DOI: 10.34121/1028-9763-2022-4-68-74

## 1. Вступ

Першочерговим завданням, що постає перед кожною людиною, є навчання. Від якості навчання залежить подальший розвиток кожної особи. Методика донесення інформації у кожного викладача своя, але об'єднує їх одне: використання сучасних інформаційних технологій. Вибір технологій повністю залежить від рівня освіченості викладача в області інформатики. На жаль, розвиток інформаційних технологій не спрощує методику розробки цифрового контенту. Єдиним доступним варіантом є обрання технологій, контент на які можливо створювати на вже відомому викладачам програмному забезпеченні.

Актуальність статті полягає в дослідженні доцільності запровадження голографічних технологій у навчальному процесі та можливості створення контенту на відомому програмному забезпеченні.

*Мета статті* – дослідити методику донесення інформації та обрати найоптимальнішу методику розробки цифрового контенту.

З розвитком інформаційних технологій і збільшенням кількості яскравої, різнокольорової та різноманітної мультимедійної інформації вимоги до представлення нової інформації посилилися. Презентаційні додатки стали невід'ємною частиною будь-якого уроку. Вдосконалення можливостей сучасних мультимедійних пристроїв дозволяє демонструвати інформацію будь-якого типу та розміру в будь-якому приміщенні.

## 2. Типи презентацій на уроках

Чому важливо використовувати мультимедійні додатки для презентацій? Щоб зрозуміти доцільність цього питання, необхідно спершу обумовити правила успішного проведення уроку. Всі презентації умовно можна поділити на три типи: презентація-доповнення, презентація на публіку та інтерактивна презентація.

*Презентація-доповнення.* Під час проведення уроку вчитель використовує підручники, де учень або учениця може знайти пояснення запропонованої інформації чи слідкувати за ходом ведення уроку в підручнику, тим самим маючи «план уроку» перед очима. Для зосередження та контролю уваги кожного з учнів використовують єдине джерело інформації, щоб учні могли якомога краще сприймати навчальний матеріал. Вищезазначений тип презентацій не містить повноцінного наповнення інформації, а лише доповнює вчителя.

*Презентація на публіку.* Робота на велику аудиторію вимагає вміння утримувати її увагу протягом усього виступу, фокусуючи погляд кожного з учнів та утримуючи їхню зосередженість. Найдоцільнішим у цьому випадку є використання візуалізації, що допомагає отримати максимально точне уявлення про об'єкт демонстрації. Використання мультимедійних пристроїв на сцені чи в залі створює атмосферу концерту. Саме вона дозволяє учням повністю долучитися до запропонованої інформації та не відволікатися. Прикладом є те, що людина не зможе дослівно переказати лекцію, але може з точністю передати виступ артиста на концерті. Саме цей прийом найчастіше використовується у випадку, коли відбувається презентація на непідготовлену заздалегідь аудиторію.

*Інтерактивна презентація.* Цей тип презентацій використовується у форматі гри. Головною вимогою до неї є залучення учнів до процесу ведення уроку. Такий формат передбачає запрошення до презентаційного пристрою учня та проведення демонстрації разом з ним. Перевагами інтерактивної презентації є те, що кожен бере в ній участь, ставлячи себе на місце учасника. Такий тип дозволяє учням якомога краще сприйняти інформацію та збільшити зацікавленість до викладеного матеріалу.

### **3. Розвиток інформаційних технологій, що використовуються для проведення уроків**

Розвиток інформаційних технологій відбувається дуже стрімко. Використанням великих телевізорів чи проєкторів важко здивувати учнів. Будь-який пристрій, що входить у повсякденне життя та є загальнодоступним для придбання, перестає бути помітним для учня й не утримує увагу.

Серед безлічі різноманітних гаджетів на українському ринку з'явилася нова технологія, що має назву «голограма». Пристрій, що дозволяє переглядати голографічне зображення, має назву «голографічна 3D-вітрина». Голографічна 3D-вітрина належить до області візуальної реклами з використанням ілюзії голографії, може бути використана як демонстраційний засіб, що використовує ефект ілюзії голографії [1].

Основною компонентою методики використання голографічних технологій в освіті є віртуалізація освітнього процесу шляхом залучення до нього учнів. Зважаючи на те, що формат голографії на уроці є незвичним для людського ока, доповнюючи уяву учнів шляхом запам'ятовування незвичного, цей метод можна вважати інноваційним.

### **4. Методика донесення інформації до учнів та особливості запам'ятовування матеріалу**

Вивчення нового матеріалу для учнів школи є складним процесом. Складність полягає в тому, що людський мозок не може довго сприймати невідому інформацію і починає втомлюватися набагато швидше. Як зазначив засновник науки про вищу нервову діяльність академік І.П. Павлов, у людському організмі є низка закономірностей перебігу процесів втоми та відновлення.

1. Співвідношення процесів виснаження і відновлення визначається інтенсивністю роботи; під час інтенсивного навантаження відновлювальний процес не може повністю компенсувати витрату ресурсів, тому повне відновлення настає пізніше під час відпочинку.

2. Відновлення витрачених ресурсів відбувається не до вихідного рівня, а з деякими надлишками.

До циклічної роботи максимальної потужності належать фізичні та розумові вправи. Втома при статичних зусиллях настає швидко, незважаючи на видиму «легкість» вправи. При статичних вправах визначальним у розвитку втоми є зниження працездатності нервової системи. У нервових центрах стан збудження підтримується безперервно, немає ритмічного чергування збудження і гальмування. Такі особливості функціонування нервових центрів призводять до швидкого зниження їх працездатності [2].

Вищезазначене максимально точно передає характер втоми та фізичного стану учнів під час вивчення невідомого. Коли людина чує чи бачить інформацію, яку не може зрозуміти з першого разу, її мозок починає відволікатися, і з втратою «нитки подій» інформація перестає запам'ятовуватися. Постає проблема: як донести інформацію до учнів із різним рівнем інтелекту та швидкістю сприйняття інформації за урок, а також зробити так, щоб вони її запам'ятали та засвоїли, тим самим не втративши бажання до навчання? Для вирішення цієї проблеми потрібно звернутися до теорії «Зворотного висновку» Стюарта Рассела [3], який говорить, що зворотний висновок починається з переліку цілей (або гіпотез) і працює у зворотному напрямку від кінцевого висновку до антецеденту, щоб побачи-

ти, чи доступні дані, які будуть підтримувати будь-який із цих висновків. Механізм логічного висновку, що використовує зворотний висновок, шукає серед правил висновку перше правило, у якого висновок (частина «Тоді», що і є антецедентом) відповідає поставленій меті. Якщо невідомо, чи набуває антецедент (частина «Якщо») цього правила логічного значення «істина», тоді антецедент цього правила додається до списку цілей (для того, щоб мета підтвердилася, необхідно також отримати дані для підтвердження цього нового правила). Керуючись вищезазначеною теорією, необхідно знайти спільні інтереси учнів і почати відштовхуватися від них. Вектор розвитку інформаційних технологій спрямований на збільшення продуктивності гаджетів та зменшення їх розмірів. Як висновок цьому, є перший спільний інтерес – це гаджети. З кожним роком мінімізується розмір гаджетів та збільшується їх продуктивність, дозволяючи виконувати складні процеси на маленьких пристроях. Складними процесами можна вважати ігри та яскраві динамічні зображення.

Зважаючи на дослідження І.П. Павлова, який стверджує, що відновлення відбувається при динамічній роботі мозку у звичному йому середовищі, за звичне середовище можна взяти мережу Інтернет і мобільні пристрої з динамічним зображенням.

Виходячи з методики «Зворотного висновку», варто сказати, що, незважаючи на рівень розвитку учня, зацікавити його можливо динамічною мультимедійною інтерактивною презентацією з використанням Інтернет-технологій. Це дозволить поринути учню у процес навчання та запам'ятати, що було на уроці, за принципом цікавого фільму чи пісні.

Як уже було зазначено раніше, людина на великій відстані не сприймає предмети, які є в побуті (смартфони є виключенням із правил, адже на момент написання роботи даний пристрій є своєрідним «вікном у світ» для кожної людини та підпадає під термін «друге життя»), тому необхідно використовувати пристрої, які будуть цікавими для вивчення кожному й стануть своєрідним «концентратором уваги». Таким пристроєм є голографічна вітрина. Її використання дозволить зосередити увагу учнів на вивченні нового матеріалу, віртуалізувати процес навчання і може використовуватися як інтерактивна презентація, що дозволяє занурити учнів в ігровий світ і шляхом гри надавати їм потрібну для запам'ятовування інформацію.

## **5. Створення цифрового контенту для голографічної презентації**

Важливим питанням для кожного викладача є можливість створення цифрового контенту для пристрою. Голографічна 3D-вітрина відрізняється тим, що переводить зображення з комп'ютера в голограму. Це дозволяє зменшити час на розробку матеріалу, а подекуди і використовувати вже наявні презентаційні додатки.

Перш за все, перед створенням контенту необхідно зрозуміти принцип роботи голографічної вітрини. Особливості функціонування голографічної 3D-вітрини такі: за рахунок використання програмного забезпечення, що знаходиться на планшетах та на комп'ютері, відбувається взаємодія пристроїв. На планшетах відбувається контроль за зображеннями та функціонуванням комп'ютера, а також налаштування пристрою та контроль за світловою стіною. На комп'ютері знаходяться мультимедійні файли для відтворення та web-додаток (програмне забезпечення для відтворення голографічного зображення на комп'ютері), що відтворює відео. За рахунок програмного забезпечення інформаційних технологій керування пристроями віддалено є можливість контролю за голограмою онлайн.

Використання динамічної 3D-голограми дозволяє не прив'язуватися до скла та на одному стенді демонструвати будь-яке зображення, яке має достатній розмір. Завдяки цій технології можливе демонстрування не лише предметів, а й інсталяцій минулого, розміщення предметів у потрібному середовищі, що дає змогу створити ефект доповненої реальності. Також можливі інсталяції великих розмірів та відтворення історичних фактів або фантастичних подій.

Сфера застосування голографічних 3D-проекторів обмежується лише уявою вчителя. Використовувати голографічне 3D-зображення можливо в будь-якому середовищі без необхідності створення спеціального мікроклімату у класі. Завдяки цій технології можливо перенести учнів у будь-яке середовище без ризику для здоров'я та ризику нанесення шкоди предметам старовини чи живим істотам, які мають знаходитися в певному середовищі.

Використання 3D-технологій у сфері голографії відкриває нові можливості для створення моделей у просторі. Сучасні програмні забезпечення значно пришвидшують процес створення голограм і покращують результат. 3D-технології допомагають зменшити розміри пристроїв для відтворення голограм і збільшити продуктивність пристроїв.

Створення голографічної презентації – це трудомісткий, але не складний процес. Він не відрізняється від створення динамічних 3D-моделей в етапах роботи. Вчитель створює креатив, після чого проводить заміри об'єктів, які будуть демонструватися [4]. Кінцевим етапом є моделювання об'єкта. Розробник голографічної 3D-вітрини «uScreener» зазначає, що для використання в голографічній вітрині графічних матеріалів останні мають відповідати таким вимогам:

1. Розширення зображення має бути не менше 4К.
2. Використання фону є недопустимим. Має бути лише чорний фон, який буде служити пустотою та надаватиме об'єм.
3. Не допускається використання відтінків або кольорів, близьких до чорних чи білих. Вони слугують пустотою (чорний колір) та «відблисками» на склі (білий колір). Неяскраві кольори не мають достатньої сили проходження крізь світлофільтраційне скло і будуть непомітними на призмі.
4. Використання занадто дрібних деталей не допускається, так як скло складається мінімум із 2 шарів, що буде створювати ефект «двоїстості зображення».
5. Не допускається використання ефекту «тінь» для будь-якого зображення чи лінії зображень.
6. Переважна кількість голографічних 3D-зображень виконані синім та зеленим кольорами. Саме ці кольори створюють об'єм і мають достатню контрастність для перегляду при будь-якому освітленні [5].

Повноцінне відтворення 3D-голограми забезпечується обладнанням, яке має назву «голографічна 3D-вітрина». Пристрій конвертує потоки світла від LED (Light-emitting diode) монітора та відтворює зображення на світловій стіні, яка є «проекційним екраном». Модель голографічної 3D-вітрини «uScreener» (рис. 1).

Було проведено тестування приладу на уроках англійської мови для учнів дев'ятого класу. Під тестуванням розуміється використання голографічних технологій для виконання вправ. Для цього застосовувалося програмне забезпечення з завданнями відповідно до теми уроків. Завдання мали різний рівень складності та структурувалися за мовленнєвими компетентностями. Завдання з оптимальними результатами оцінювання були додані до методичного посібника. Критеріями оптимальності є максимальна кількість правильних відповідей, швидкість виконання завдання. Обмеженнями виступають можливість отримання відповіді у запитанні та інтуїтивно зрозумілі загальні запитання. Результатом застосування голографічної 3D-вітрини «uScreener» на уроках є збільшення інтересу дітей до голографічних моделей та активна участь кожного з учнів у процесі уроку. Завдання для самоперевірки показало, що засвоєння учнями матеріалу відбулося набагато швидше, ніж при використанні статичних зображень та друкованих тестів.

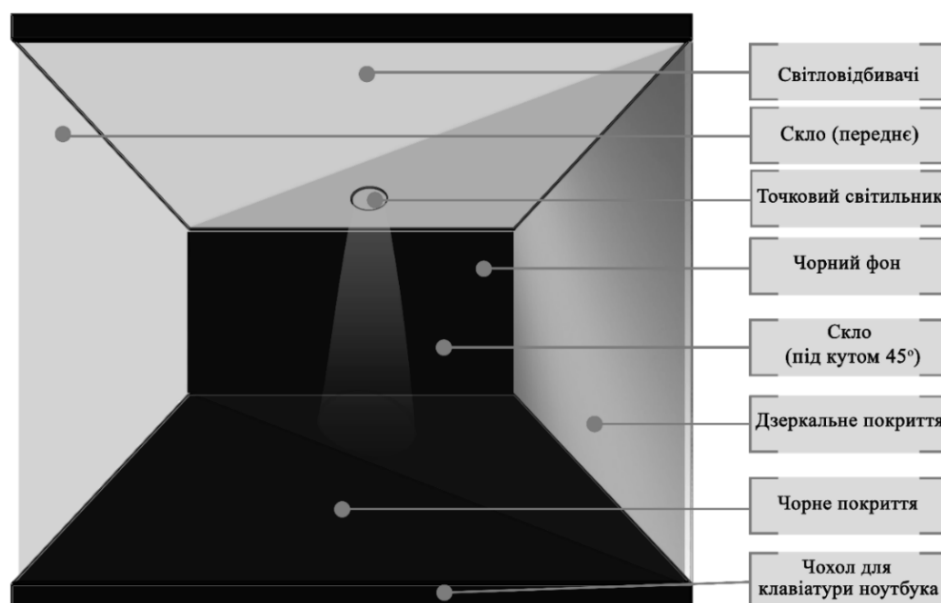


Рисунок 1 – 2D-модель голографічної 3D-вітрини

Можна зробити висновок, що вищезазначена технологія дійсно цікава учням, вона допомагає запам'ятовувати навчальний матеріал уроку.

## 6. Особливості налаштування та функціонування голографічної 3D-вітрини

Технологія, що розглядається в рамках статті, містить практичний характер та виконується з урахуванням такого алгоритму послідовних дій.

Алгоритм використання голографічної вітрини:

- Підключення пристрою до комп'ютера.
- Піднесення рук у зону дії пристрою.
- За допомогою дій, що є запрограмованими, виконуються завдання.

Презентації для голографічної вітрини поділяються на три види:

- Веб-додатки. Презентації, які вмикаються за допомогою веб-додатка, що йде в комплекті до голографічної вітрини. Матеріалами для презентації є відеоматеріал, сайти та фото.

- Інтерактивні ігрові застосунки. Цей тип презентацій допомагає перетворити голографічну 3D-вітрину в ігрову консоль.

Презентації PowerPoint. Презентації, створені в PowerPoint, повинні відповідати таким критеріям:

- чорний фон презентації;
- графічні матеріали повинні бути високої якості;
- графічні матеріали не повинні містити фону, крім чорного [6].

## 7. Висновки

У статті були розглянуті ключові аспекти донесення інформації до учнів шляхом використання сучасних інформаційних технологій. Показано, що пріоритетним засобом донесення інформації до слухачів є використання технологій, які ще не увійшли в повсякденний побут. Це зумовлено бажанням людей ходити на виставки та концерти, де вони зможуть побачити та послухати те, що для них є недоступним або незвичним у повсякденному житті.

Як результат, для проведення уроків із використанням сучасних інформаційних технологій було обрано розробку «голографічна 3D-вітрина» як найоптимальніший метод

висвітлення інформації та як той прилад, за допомогою якого найпростіше зацікавити учнів у навчанні.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Голографічна 3D-вітрина.  
URL: <https://knute.edu.ua/file/MTcyNjQ=/bf35c236f1508f56cdaa045af6d6e915.PDF>.
2. Загальна характеристика механізмів втоми. URL: <http://sport.mdu.edu.ua/fks/wp-content/uploads/2018/02/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%9C%D0%92%D0%9F%D0%A4%D0%9A%D1%96%D0%A1.pdf>.
3. Kraskevich V.E., Tyschenko I.A., Pylypenko I.D. 3D technology in holography. *International Journal of Business and Applied Social Science*. 2019. Vol. 5, Issue 8. DOI: <https://doi.org/10.33642/ijbass.v5n8p3>.
4. Pedrini G., Zhang F., Osten W. Digital holographic microscopy in the deepultraviolet. *Applied Optics*. 2007. Vol. 46, N 32. P. 135–185.
5. Bonnie S., Anzovin S. In ner world of 3 ds Max 9. Williams Publishing, 2012. P. 217–221.
6. Пилипенко І.Д. Використання голографічних технологій у вивченні англійської мови: посібн. Олександрія, 2021. 40 с.

*Стаття надійшла до редакції 10.09.2022*