

цифрову епоху. *Звітна наукова конференція ІТЗН НАПН України*. Київ, 2021.

2. Болтівець Сергій. До питання створення національної довідкової служби енциклопедично-освітнього спрямування. *Енциклопедичний вісник України*. 2019. Вип. 11. С. 31-39. <https://doi.org/10.37068/evu.11.3>

3. Железняк М. Українська електронна енциклопедистика: тенденції розвитку та місце в інформаційному просторі держави. *Енциклопедичний вісник України*. 2017. Вип. 8–9. С. 7–21. <https://doi.org/10.37068/evu.8-9.1>.

4. Железняк М.Г., Іщенко О.С. Онлайн енциклопедії США як сучасні освітні ресурси. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. 84(4), 339-353. <https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.4410>.

5. Лупаренко Л. Еволюція відкритих електронних науково-освітніх систем і їх використання у вітчизняному освітньому просторі. *Зб. наук. пр. Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2021. 25(2), 236-272. <https://doi.org/10.32453/pedzbirnyk.v25i2.775>.

6. Пінчук О.П., Лупаренко Л.А. Процедура розгортання відкритої Інтернет-платформи «Українська електронна енциклопедія освіти». *Зб. матеріал III Всеукр. конф. «Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів та комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці»* (28 квітня 2021 р.). К., 2021, С. 134-137.

*Дедух Тетяна,*

*здобувач першого(бакалаврського) рівня вищої освіти  
фізико-математичного факультету*

*Федорчук Анна,*

*кандидат педагогічних наук,*

*доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,*

*Житомирський державний університет імені Івана Франка,*

*м. Житомир, Україна*

## **СУЧАСНІ ЗАСОБИ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ**

Комп'ютерні технології розвиваються дуже швидко і вже не залишилось такої сфери діяльності, в якій вони не використовуються. 3D-технології – не виняток.

Раніше створювали зображення на площині (у 2D-форматі) – на папері, полотні, дереві та ін. Так можна було побачити лише одну сторону предмету. Якщо була потреба побачити всі, то необхідно було малювати декілька малюнків. 3D-графіка дає змогу нам створити зображення в цифровому вигляді, на комп'ютері та розглянути його з усіх сторін. Для цього використовують спеціальні редактори (Blender, 3ds Max, Maya, Cinema 4D).

У комп'ютерній графіці 3D-модель – це об'ємна фігура в просторі, створена у спеціальній програмі [2].

Цифрову модель можна створювати, спираючись на детальні описи, фотографії, малюнки. Тривимірний модель може передати розмір, форму та текстуру об'єкта. Процес створення – називається 3D-моделюванням [2].

## Секція 1. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті та науці

3D-моделювання дозволяє створювати та візуалізувати кінцеві продукти, редагувати та удосконалювати проєкти. Воно дає змогу реалізувати свої ідеї до того, як вони стануть реальністю. Багато об'єктів, які ми бачимо навколо, були вперше розроблені в програмі для 3D-дизайну ще до того, як бути створеними.

За допомогою тривимірного комп'ютерного моделювання можна виконувати різні завдання, починаючи від розважальних, як то створення анімаційних мультфільмів та моделей для реклами, до моделювання дійсно важливих наукових об'єктів, які можуть бути використані для досліджень у хімії та фізиці або ж медицині, наприклад, розроблені моделі можуть бути використані для друкування органів на 3D-принтерах.

Метою даної статті є дослідження сучасних методів моделювання, детальний розгляд даного процесу, програмних засобів, що використовуються для таких завдань.

Комп'ютерна модель використовується для передачі розмірів, типів матеріалів тому, хто переглядає проєкт. Наприклад, компоненти комп'ютера спочатку були створені у програмі для 3D-моделювання, форма та вартість кожної частини були проаналізовані, а потім усе це було надіслано виробнику.

Тривимірне комп'ютерне моделювання робить процес проєктування продукту більш ефективним.

Є декілька методів створення 3D-моделей, але всі загалом зводяться до двох основних: створення моделі в програмі для 3D-моделювання або використання 3D-сканера для перетворення реальних об'єктів у цифрові моделі.

Перший метод створити 3D-модель – почати з нуля за допомогою спеціальної програми для 3D-моделювання.

Перевага цього методу полягає в тому, що він дозволяє створити щось, чого ще не існує – щось абсолютно унікальне, наприклад, чудернацьку істоту для відеогри – або щось, що вже існує, але не може бути відсканованим.

Наприклад, якщо потрібна модель відомої будівлі, розташованої на відстані, простіше та менш затратно створити 3D-модель з нуля за допомогою довідкових матеріалів, таких як фотографії та відео, опис об'єкта, без необхідності їздити до місця для 3D-сканування. Або, коли слід зробити щось цілком нове, що ще не створено.

До цього методу відносяться: 3D-скульпторинг, параметричне та полігональне моделювання.

Параметричне 3D-моделювання або CAD (Computer-Aided Design) – це моделювання з використанням параметрів елементів моделі і співвідношень між цими параметрами. Технології параметричного моделювання добре підходять для випадків, де є точні вимоги та критерії [3].

За допомогою цього способу створюється 3D-модель об'єкта, яка має всі ті самі параметри, що й фізичний об'єкт: вага, розмір, матеріал тощо. Ці моделі можна потім надрукувати на 3D-принтері [3].

Для цього способу підходить програма SOLIDWORKS. Вона зручна для механічного проєктування, використовується для моделювання деталей. Також можна використати програми: Fusion 360 або Rhinoceros.

Полігональне моделювання часто використовують для створення моделей для гри та анімаційних фільмів. Модель за цим способом складається з точок, які з'єднуються лініями і утворюють багатокутники, трикутники або чотирикутники, в 3D-моделюванні їх називають полігонами. Полігони поєднуються і утворюють тривимірну сітку. На відміну від моделювання CAD, цей спосіб більше керується концепцією, а не вимірюваннями [1].

Для полігонального моделювання доречно буде використати програму – AutoCAD.

3D-скульптинг – спосіб, який так само використовується 3D-дизайнерами в відеоіграх, дозволяє формувати реалістичні об'єкти з плавними формами. Процес значно подібний до ліплення з реальних матеріалів, таких як глина. Основні дії, які можливо виконати з моделлю, використовуючи цей спосіб, такі як і при ліпленні: потягнути, згладити, захопити або стиснути [4].

3D-скульптинг вимагає більше художніх навичок – і потребує більшої ретельності в роботі – ніж полігональне моделювання. Через це зазвичай ці методи використовуються спільно: перш за все об'єкт моделюється, а згодом відправляється до 3D-скульптора для доопрацювання, щоб потім прийняти остаточну форму [4].

Для моделювання за допомогою цього способу можна використати 3ds Max. Ця програма підходить для створення моделей персонажів, реалістичних візуалізацій та анімації.

Також можна скористатися програмою – Zbrush. Вона призначена для 3d скульптингу, поєднує в собі 3D-моделювання, текстурування та малювання. Вона вважається однією з найкращих та найпопулярніших програм для створення 3D-моделей.

Найкраще програмне забезпечення для 3D-моделювання для початківців – Blender. Він безкоштовний і супроводжується великою кількістю навчальних посібників. Це програма для комп'ютерної 3D-графіки підходить для візуальних ефектів, друку 3D-моделей.

Другим методом створення 3D-моделей є сканування. За допомогою 3D-сканера можливо зробити точну комп'ютерну модель реального об'єкта, людини чи то середовища, на відміну від CAD або полігонального моделювання, що дозволяє розробляти модель цілком з нуля. Цей метод можливо застосовувати самостійно, однак частіше як доповнення, для сканування чогось, що буде завантажено в програму CAD для перевірки.

Отже, можна виділити два методи створення 3D-моделей. Якщо потрібно створити щось нове, чого ще не існує, то краще моделювати з нуля за допомогою спеціальних програм для 3D-моделювання. Можна скористуватися такими програмами, як SOLIDWORKS, Fusion 360, Rhinoceros, 3ds Max, AutoCAD, Zbrush та програмою для початківців Blender. Але якщо потрібно відтворити модель об'єкта, який вже існує, можна скористатися 3D-сканером. Він допоможе максимально точно показати модель реального об'єкта та заощадити свій час та зусилля.

### Список використаних джерел та літератури

1. Види 3D-моделювання. Koloro: веб-сайт. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/3d-tekhnologii/vidy-3d-modelirovaniya-poligonalnoe-splajnovoe-i-nurbs-modelirovanie.html> (дата звернення: 06.11.2021).
2. Вісник студентського наукового товариства: збірник наукових праць студентів / за заг. ред. О. В. Мельничука. Вип. 18. Ніжин : НДУім. М. Гоголя, 2018. 279 с.
3. Система автоматизованого проектування. Параметричне, поверхнeve і твердотільне моделювання. Koloro: веб-сайт. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/3d-tekhnologii/sistema-avtomatizirovannogo-proektirovaniya.-parametricheskoe-poverhnostnoe-i-tverdotelnoe-modelirovanie.html> (дата звернення: 06.11.2021).
4. 3D-скulptинг. KV.byHigh-TechClub: веб-сайт. URL: <https://www.kv.by/content/332065-3d-skulpting> (дата звернення: 06.11.2021).

*Іванова Світлана,*  
кандидат педагогічних наук,  
завідувачка відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,  
*Кільченко Алла,*  
науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних,  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
м. Київ, Україна

### ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ І НАУКИ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

**Постановка проблеми.** Цифровізація навколишнього світу стрімко розвивається. Виникає безліч проблем, вирішення яких можливе за умови підготовки кадрів, що володіють необхідними компетенціями, а цифровізація освіти і науки – це один із факторів успішного формування нового змісту як звичних, так і абсолютно нових компетенцій професіоналів майбутнього, передумови якого створюються сьогодні.

Мета *цифрової трансформації* – спрощення рутинних процесів шляхом їх автоматизації [1]. Впровадження інформаційно-цифрових технологій в усі суспільні процеси прискорює цифрову трансформацію і суспільний розвиток. Проте, крім позитивного впливу, виникають серйозні проблеми, загрози й ризики в разі недооцінювання нових факторів і умов. Інтеграційний процес інформаційно-цифрових технологій в усі сфери діяльності людини кардинально змінює непорушні основи й повністю перетворює технології, процеси взаємодії та ін. Це спричиняє кардинальні зміни у галузі освіти і науки.

#### **Аналіз актуальних досліджень.**

Сьогодні цифровізація освіти і науки є першочерговим завданням ефективного розвитку цифрового суспільства в Україні. Актуальність даної проблематики підтверджено законодавчими документами на державному рівні: «Цифрова адженда України – 2020», «Концепція розвитку цифрової економіки