

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.85-93>

УДК 004.92

**Хоменко Валентин Володимирович**,  
*магістр архітектури, асистент кафедри  
інформаційних технологій в архітектурі  
Київського національного університету будівництва і архітектури*  
[khomenko.vv@knuba.edu.ua](mailto:khomenko.vv@knuba.edu.ua)  
<https://orcid.org/0000-0002-4243-9025>

## ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В AUTODESK 3DS MAX

**Анотація:** у статті обґрунтовано необхідність оптимізації вивчення комп'ютерного проєктування в Autodesk 3Ds Max. Сформульовано основні стадії навчального процесу під час створення візуалізації архітектурних та дизайнерських проєктів. Описано інтерфейс та робоче середовище програми, розглянуто базові поняття тривимірного моделювання.

**Ключові слова:** архітектура; 3Ds Max; Autodesk; архітектурна візуалізація; 3D-моделювання; рендер.

**Постановка проблеми.** Сучасний світ важко уявити без комп'ютерних технологій та всебічної автоматизації сфер діяльності людини. Створюється велика кількість комп'ютерних ресурсів, що інтегруються в процеси життєдіяльності людини. Вони використовуються для економії часу, допомагають отримати якісний результат більш простими методами, ніж традиційними методами та з меншою кількістю ресурсів. Навряд чи знайдеться людина, що не помітила вплив 3D-технологій на сучасне життя. І це нормальний процес еволюції людства. Майже кожна людина під час роботи за комп'ютером контактує з 3D-графікою. Зазвичай ми не звертаємо на це уваги, елементи оформлення, анімовані зображення, 3D-моделі різних об'єктів – це вже звичні складові реклами та інтернет-простору.

На разі усе більше набирає значення тривимірне моделювання та візуалізація – сучасна технологія побудови об'ємних моделей об'єктів у тривимірному просторі та створення їх реалістичних зображень на базі професійних графічних програмних продуктів. На основі тривимірної графіки можна створити високоточну копію реального об'єкта або втілити в життя найбільш футуристичні фантастичні архітектурні та дизайнерські задуми.

Тривимірне моделювання широко використовується в таких галузях, як:

- *кінематограф і мультиплікація* - для створення персонажів і реалістичних спец ефектів;
- *розробка комп'ютерних ігор* - створення 3D-персонажів, віртуального оточення, окремих 3D-об'єктів для ігор;
- *реклама та маркетинг* - можливості 3D графіки дозволяють якісно представити товар споживачу та показати його в найкращому вигляді;
- *архітектура, дизайн інтер'єрів та ландшафтний дизайн* - моделювання та візуалізація різних архітектурних та дизайнерських проєктів;
- *VR (віртуальна реальність)* - створення віртуального оточення;
- *промисловість* - створення моделей деталей та механізмів для подальшого виготовлення;
- *медична сфера* – моделювання органів людини та інших видів живих організмів.

Тривимірне моделювання стосується дуже багатьох сфер діяльності людини. Архітектурне проєктування не стало виключенням, кожного року створюються та оновлюються комп'ютерні програми, задля покращення процесу створення та реалізації архітектурного задуму. Архітектори все частіше надають перевагу комп'ютерному проєктуванню, що допомагає швидко втілювати ідеї та дозволяє вдосконалити процес будівництва.

Однією з основних напрямків комп'ютерного проєктування в сфері архітектури і дизайну є моделювання та візуалізація майбутніх проєктів. Найбільш розповсюдженим та універсальним пакетом тривимірного моделювання, яким користуються архітектори з усього світу, являється 3Ds Max компанії Autodesk. Особливістю програми є потужні та гнучкі інструменти для побудови простих та складних геометричних тривимірних об'єктів, зручний редактор для створення матеріалів будь-якого ступеня складності, значні можливості для роботи зі світлом та сучасну і якісну систему візуалізації.

Сучасна сфера архітектурного проєктування потребує висококваліфікованих спеціалістів у напрямках тривимірного моделювання та візуалізації, що ставить питання ефективного навчання 3D-графіки. Маючи дуже великий вибір інструментів та функціональних можливостей 3Ds Max, крім переваг, може створювати додаткові складнощі в користуванні. Актуальним є питання оптимізації, як робочого процесу, так і навчання 3D-моделюванню для архітекторів та дизайнерів, виділення основних етапів, що певним чином спрощує вибір прийомів та інструментів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні сфера тривимірного моделювання дуже добре вивчена та представлена великою кількістю інформації. Дослідження 3D-графіки, дали змогу якнайкраще розвивати її, що

служувало для подальшого створення нових комп'ютерних програм, або покращених оновлень на базі вже існуючих. 3Ds Max не став виключенням, так як являється найбільш універсальним пакетом для створення тривимірної графіки.

Книги, підручники, велика кількість статей, які чудово описують інструменти та функції 3Ds Max, а також способи їх використання, легко знайти у вільному доступі мережі Інтернет. Однією з останніх робіт є навчальний посібник «Комп'ютерне проєктування в середовищі 3Ds Max» А. П. Бойко, О. В. Дворник та «3D-графіка» В. П. Гаврилов, що широко розкриває сферу тривимірного моделювання.

**Метою публікації** є виявлення та аргументація основних переваг комп'ютерного проєктування в Autodesk 3Ds Max. Визначення основних стадій вивчення програми, що дозволяють спростити і пришвидшити навчальний та робочий процес моделювання та візуалізацію архітектурних проєктів.

**Основна частина.** Тривимірне моделювання – це процес створення тривимірних об'єктів та сцен, які можуть бути візуалізовані та використані в різних галузях. В архітектурі, 3D-моделювання дозволяє архітекторам створювати віртуальні моделі будівель та приміщень, що допомагає у проєктуванні та візуалізації об'єктів, а також плануванні та аналізі просторів. Це дозволяє скоротити час та ресурси, покращити комунікацію з клієнтами та точніше уявити майбутній об'єкт.

Одним з основних напрямів в комп'ютерному проєктуванні є архітектурна візуалізація, яка включає як створення 3D-моделі так і отримання кінцевого реалістичного зображення об'єкта. Відповідно до задач та потреб в архітектурній візуалізації, створюються програмні пакети, які дозволяють швидко, без зайвих труднощів, відтворити певний задум. Найбільш поширено для тривимірного моделювання використовуються Blender, Autodesk Maya, 3Ds Max, SketchUp, Rhinoceros, ZBrush та Cinema 4D. Кожна з цих програм має свої особливості та переваги.

В даному випадку Autodesk 3Ds Max являється найбільш універсальним програмним продуктом, маючи широкий спектр інструментів та функцій, що дозволяє використовувати програми в багатьох сферах людської діяльності. 3Ds Max використовується у різних галузях, включаючи архітектуру, ігрову індустрію та візуальні ефекти у фільмах та включає створення 3D-моделей, анімації та візуалізації. Завдяки своїм унікальним можливостям і доступності освоєння 3Ds Max сьогодні має найбільшу кількість прихильників як серед студентів, так і професіоналів. Користувачі керують 3D-моделями з урахуванням фактичних законів фізики, завдяки чому виходить домогтися неймовірної реалістичності.

Основна функція програми 3Ds Max – створення та редагування 3D-графіки. Інші функції призначені для доповнення створених об'єктів та доведення їх до реалістичного зовнішнього вигляду. Програма оснащена безліччю різноманітних інструментів та модифікаторів для роботи з моделями, а також має функції 3D-рендерінгу, такі як можливість імітації реальних налаштувань камери, виставлення та керування освітленням, текстурування і створення фізичних матеріалів поверхонь, що дозволяє користувачам отримати максимально реалістичний та фізично коректний результат. Важливою перевагою 3Ds Max є зручна взаємодія з іншими програмними пакетами, які використовуються в архітектурному проєктуванні, що допомагає зручно експортувати та імпортувати об'єкти моделювання між програмами та краще оптимізувати робочий процес відповідно до поставлених задач. Програма також інтегрована з потужними рендеринговими системами, такими як V-Ray, Corona Renderer, F-Stotm, Octane і багатьма іншими.

Враховуючи широкі можливості програми 3Ds Max та велику кількість інструментів, відповідно до потреб архітектурної візуалізації, виникає задача виявити основні етапи навчального процесу при створенні високореалістичної візуалізації архітектурних та дизайнерських проєктів.

Навчальний процес тривимірного моделювання та візуалізації на основі програми 3Ds Max потребує наступних стадій:

- 1) знайомство з інтерфейсом та основними функціями;
- 2) вивчення основних технік моделювання;
- 3) моделювання простих і складних меблів;
- 4) побудова моделі архітектурного об'єкта;
- 5) моделювання оточення та робота з допоміжними плагінами;
- 6) виставлення камери та освітлення;
- 7) робота з матеріалами. (рис.1)

*Знайомство з інтерфейсом та основними функціями.* На цій стадії відбувається ознайомлення з структурою та особливостями роботи програми, з яких основних панелей та інструментів складається інтерфейс, як пов'язані певні команди віддаються за допомогою клавіатури. Основним завданням є вивчення «гарячих» клавіш, що в майбутньому зможе значно пришвидшити та полегшити виконання завдань по моделюванню.

*Вивчення основних технік моделювання.* Однією з головних задач після вивчення інтерфейсу програми 3Ds Max є вивчення основ та прийомів тривимірного моделювання. Користувач повинен зрозуміти дію певних інструментів та виконати декілька простих завдань, що розкривають основні техніки моделювання (рис.2).

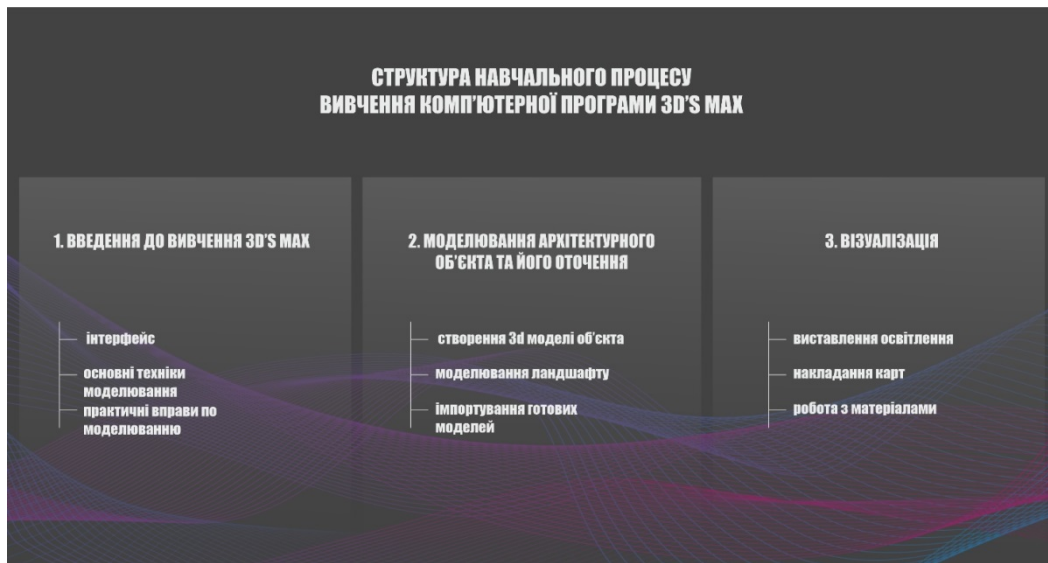


Рис.1 Структура навчального процесу в 3Ds Max (Авторська схема)

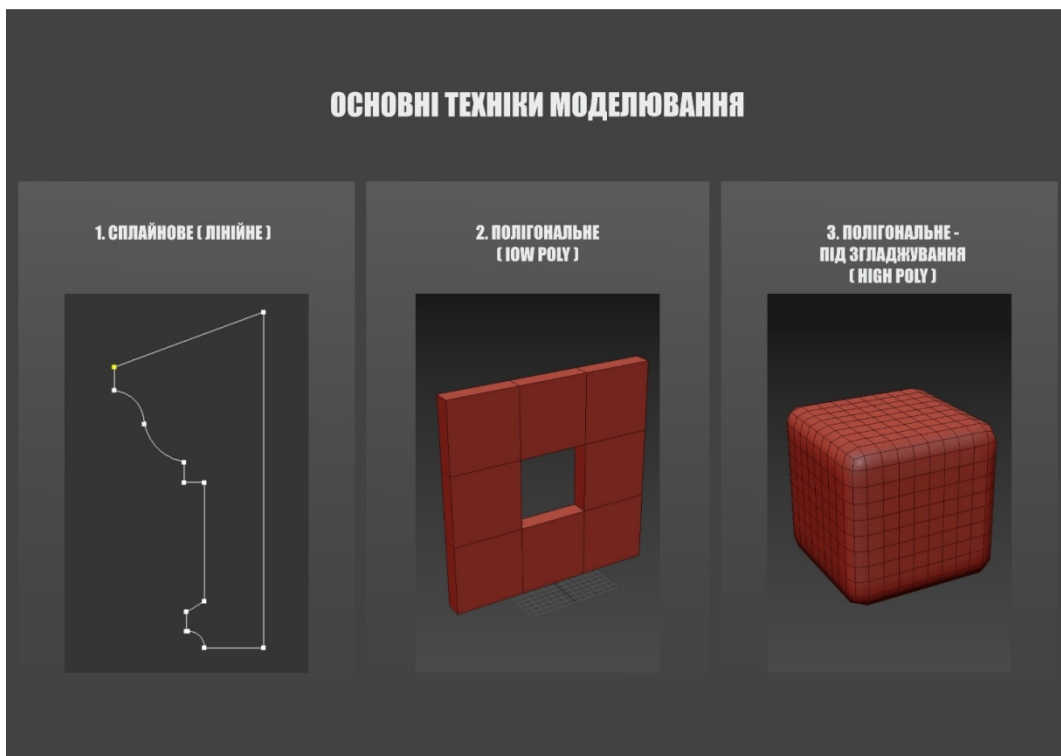


Рис.2 Основні техніки моделювання в 3Ds Max (Авторська схема)

*Моделювання простих і складних меблів.* Найважливішим і найскладнішим завданням для архітекторів під час вивчення тривимірне моделювання є моделювання меблів. Цей етап дозволяє користувачу застосувати всі розглянуті раніше техніки моделювання та зрозуміти, як будувати та змінювати геометричну сітку 3D-об'єктів. Важливо виконувати моделі різної складності та

на прикладі реальних об'єктів, щоб навчитися максимально передавати характер існуючих меблів.

*Побудова моделі архітектурного проєкта.* На цьому етапі користувач повинен добре володіти всіма техніками та основними прийомами тривимірного моделювання. Наступним кроком у вивченні є робота з базовою моделлю архітектурного чи дизайнерського проєкту. В якості вихідних даних, з яких починається процес побудови 3D-моделі, можна використовувати як зображення, так і лінійні креслення проєкта, які заздалегіть виконані в інших програмах.

*Моделювання оточення та робота з допоміжними плагінами.* Після отримання базової моделі об'єкта, користувач повинен доповнити проєкт допоміжними моделями для більшої деталізації, виконавши їх сам чи використовуючи готові. Якщо це архітектурний проєкт, то обов'язковим завданням буде моделювання ландшафту, для цього можуть бути задіяні додаткові плагіни, які допомагають генерувати рослинність (Forest Pack, Scatter).

*Виставлення камери та освітлення.* 3Ds Max дає широкі можливості в імітації реальних характеристик камер та фізичних якостей природнього та штучного освітлення, зв'язок з рендеринговими системами. Програма надає можливість гнучкого управління налаштуваннями камер, включаючи експозицію, глибину різкості, та багато іншого. Робота з освітленням допомагає вибрати напрямок джерела світла та передати задуманий настрій та атмосферу зображення. На цьому етапі користувач повинен отримати зображення композиції об'єктів в білому кольорі, з максимально вигідним положенням камери та освітлення.

*Робота з матеріалами.* Вивчення Material Editor (редактор матеріалів), який дозволяє користувачам створювати та редагувати матеріали та карти у своїх сценах, застосовувати креативні текстури, а також імітувати заломлення, відображення та інші фізичні властивості при призначенні матеріалів об'єктам. Наприкінці цієї стадії ми отримуємо повне зображення архітектурного проєкта в кольорі та прораховуємо фінальний рендер.

**Висновок.** Тривимірне моделювання стало невід'ємною частиною різних галузей і сфер архітектурної діяльності. Воно дозволяє створювати унікальні візуальні образи, анімації, віртуальні світи та багато іншого. На сьогоднішній день існує багато різноманітних комп'ютерних програм, що використовуються у 3D-моделюванні. Кожна з них має відповідне призначення, певні функціональні можливості, свої сильні та слабкі сторони. Autodesk 3Ds Max є найбільш універсальним програмним продуктом, який слід використовувати в якості навчальної платформи для освоєння основ і принципів тривимірного моделювання.

Враховуючи широкий набір інструментів та функцій, 3Ds Max потребує особливого підходу до його вивчення. Навчальний процес тривимірного моделювання на основі 3Ds Max, повинен включати:

- ознайомлення з програмним пакетом;
- освоєння основних технік 3D-моделювання;
- моделювання простих і складних об'єктів;
- роботу над візуалізацією архітектурного чи дизайнерського проєкта, включаючи моделювання, виставлення камери, освітлення та роботу з матеріалами.

Проходячи всі стадії навчального процесу, користувач може освоїти основні можливості програми Autodesk 3Ds Max, принципи роботи з тривимірною графікою та зрозуміти весь робочий процес створення архітектурної візуалізації.

#### Список джерел

1. Юрченко А., Удовиченко О., Шершень О. Особливості вивчення 3D-графіки в умовах неформальної освіти. Освіта. Інноватика. Практика, 2022. Том10, №5. С. 48-57. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol10i5-007>
2. Карпенко О., Острога М. Спеціалізоване програмне забезпечення в галузі комп'ютерної графіки та його вивчення на уроках інформатики. Освіта. Інноватика. Практика, 2020. Том 7, №1. С. 13-19.
3. Безуглий Д.С., Юрченко А.О., Удовиченко О.М. Огляд засобів комп'ютерної візуалізації для підтримки навчального матеріалу. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VI (63), Issue: 153, 2018. Pp. 11-14.
4. Гаврилов В.П. 3D-графіка: робоча програма для студентів спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" другого (магістерського) рівня. Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015.– 48 с.
5. Лі Дж., Уер Б. Тривимірна графіка та анімація. 2-е вид. М.: Вільямс, 2002. 640 с
6. Хміль О.І. Роль 3D графіки в сучасному світі. URL: <https://naurok.com.ua/rol-3-d-grafiki-v-suchasnomu-sviti-284469.html>
7. Тривимірна графіка. Принципи тривимірного моделювання. URL: <https://informatik.pp.ua/uroky/9-klas/konspekty-uchnia/tryvymirna-hrafika-pryntsypu-tryvymirnoho-modeliuvannia/>
8. У світі тривимірної творчості: путівник для початківців у 3D моделюванні URL: [https://cloud.itstep.org/blog\\_3/into-the-world-of-3d-creativity-a-beginners-guide-to-3d-modeling](https://cloud.itstep.org/blog_3/into-the-world-of-3d-creativity-a-beginners-guide-to-3d-modeling)
9. 3d max - програма №1 для дизайнерів. URL: <https://eds.ua/blog/article/3d-max-programa-nomer-1>

10. Danny Rollings. The Future of 3D Modeling. URL: <https://garagefarm.net/blog/the-future-of-3d-modeling>

#### References

1. Yurchenko, A., Udovychenko, O., & Shershen, O. (2022). Features of learning 3d graphics in the conditions of informal education. *Education. Innovation. Practice*, 10(5), 48–57. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol10i5-007> (in Ukrainian)

2. Karpenko, O., Ostroha, M. (2020). Spetsializovane prohramne zabezpechennia v haluzi kompiuternoi hrafiky ta yoho vyvchennia na urokakh informatyky. [Specialized software in the field of computer graphics and its study in computer science classes]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, Tom 7, No1. S. 13-19. (in Ukrainian)

3. Bezuhlyy, D. S., Yurchenko, A. O., Udovychenko, O. M. (2018). Ohlyad zasobiv kompyuternoyi vizualizatsiyi dlya pidtrymky navchal'noho materialu. [Review of computer visualization tools for supporting educational material]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VI (63), Issue: 153, Pp. 11-14. (in Ukrainian)

4. Gavrilov, V. P. (2015). 3D-hrafika: robocha prohrama dlya studentiv spetsial'nosti 186 "Vydavnytstvo ta polihrafiya" druhoho (mahisters'koho) rivnya. [3D graphics: work program for students of specialty 186 "Publishing and printing" of the second (master's) level]. Kh.: HNEU named after S. Kuzneta, 48 p. (in Ukrainian)

5. J. Lee, B. Ware. (2002). 3D graphics and animation. — 2nd edition. — M.: Williams, 640 p. (in English)

6. Khmil, O. I., Rol 3D hrafiky v suchasnomu sviti. [The role of 3D graphics in the modern world]. URL: <https://naurok.com.ua/rol-3-d-grafiki-v-suchasnomu-sviti-284469.html> (in Ukrainian)

7. Tryvymirna hrafika. Pryntsypy tryvymirnogo modelyuvannya. [Three-dimensional graphics. Principles of three-dimensional modeling]. URL: <https://informatik.pp.ua/uroky/9-klas/konspekty-uchnia/tryvymirna-hrafika-pryntsypy-tryvymirnogo-modeliuvannia/> (in Ukrainian)

8. U sviti tryvymirnoyi tvorchosti: putivnyk dlya pochatkivtsiv u 3D modelyuvanni. [Into the World of 3D Creativity: A Beginner's Guide to 3D Modeling]. URL: [https://cloud.itstep.org/blog\\_3/into-the-world-of-3d-creativity-a-beginners-guide-to-3d-modeling](https://cloud.itstep.org/blog_3/into-the-world-of-3d-creativity-a-beginners-guide-to-3d-modeling) (in Ukrainian)

9. 3d max - prohrama №1 dlya dyzayneriv. [3d max is the #1 program for designers]. URL: <https://eds.ua/blog/article/3d-max-programa-nomer-1> (in Ukrainian)

10. Danny Rollings. The Future of 3D Modeling. URL: <https://garagefarm.net/blog/the-future-of-3d-modeling> (in English)



## Annotation

**Valentyn Khomenko**, master of architecture, assistant of department of Information technologies in architecture, Kyiv National University of Construction and Architecture.

**Features of learning three-dimensional modeling and visualization in Autodesk 3Ds Max**

The article describes the trends in the development of three-dimensional modeling in the modern world. The main areas of human activity that actively use the possibilities of three-dimensional graphics are indicated. An analysis of the latest research on this topic in the field of architectural design has been carried out.

The main advantages of computer design in Autodesk 3Ds Max are identified and argued. One of the main directions in computer design is architectural visualization, which includes both the creation of a 3D model and obtaining the final realistic image of the object. Autodesk 3Ds Max is the most versatile software product that allows architects to actively use the available wide range of tools and functions of the program when creating realistic visualization of architectural and design projects. The main stages of studying the 3Ds Max program are defined, which allow to simplify and speed up the educational and working process of modeling and visualization of architectural projects. Given the wide range of tools and functions, 3Ds Max requires a special approach to learning it. Learning three-dimensional graphics based on Autodesk 3Ds Max should include familiarization with the program interface, study of basic modeling techniques, practical exercises for modeling simple and complex objects, and work on creating a model and visualization of an architectural or design project. Mastering all these components allows the user to understand the principles of working with three-dimensional graphics, optimize and speed up the work process of creating an architectural visualization according to a specific design.

Three-dimensional modeling and visualization is a promising direction of modern computer design. Optimizing the learning and workflow of visualization will help create high-quality and highly realistic images of architecture and design, as well as better develop the field of architecture as a whole.

Keywords: architecture; 3Ds Max; Autodesk; architectural visualization; 3D modeling; rendering.