

Мосіюк О. О.,
*кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри прикладної математики та інформатики,
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

**БАЗОВІ ТЕХНІКИ ФОРМУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ
КОМП'ЮТЕРНИХ 3D МОДЕЛЕЙ В ПРОГРАМАХ ТРИВИМІРНОЇ
ГРАФІКИ**

Постановка проблеми. Вивчення курсу «Основи комп'ютерної графіка» є важливим аспектом підготовки майбутніх учителів інформатики. Його метою є

розкриття особливостей створення електронного графічного контенту за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. За час вивчення дисципліни студенти знайомляться із програмами для створення і редагування двовимірної графіки та тривимірного моделювання. Серед ключових завдань варто виділити вивчення особливостей застосування відповідних програм у поліграфії; розробки дизайну користувачьких інтерфейсів сайтів та мобільних додатків; створення 3D моделей, налаштування їх матеріалів та текстур, а також виконання кінцевої візуалізації за допомогою програми рендеру.

Проте на практиці темам, пов'язаним із створенням 3D графіки, виділяється не достатня кількість часу, щоб продемонструвати хоча б базові техніки створення геометричної форми розроблених об'єктів.

Аналіз актуальних досліджень. Процес підготовки майбутніх учителів інформатики є складним і багатогранним процесом, вивченням аспектів якого займаються Биков В. Ю., Горошко Ю. В., Жалдак М. І., Морзе Н. В., Раков С. А., Спирін О. М. та інші провідні науковці.

Проблематика вивчення комп'ютерних графічних технологій у рамках підготовки фахівців педагогів інформатики та їх використання в навчальному процесі, незважаючи на її актуальність, на жаль не достатньо висвітлена у наукових джерелах. Окремі питання застосування та вивчення відповідних програм розкривають: Лещук С. О. [3], Поліщук А. А. [4], Кулінка Ю. С. [2] Серед них лише Кулінка Ю. С. описує проблематику вивчення тривимірного комп'ютерного моделювання. Як наслідок маємо не достатньо напрацьованих методичних матеріалів для викладання предметів пов'язаних із створенням 3D контенту, зокрема і по моделюванню форми тривимірних об'єктів.

Зважаючи на актуальність цього питання **метою статті** є висвітлення основних підходів до формування геометрії комп'ютерної 3D моделі, як важливої складової курсу комп'ютерної графіки в рамках програми із підготовки майбутніх учителів інформатики.

Виклад основного матеріалу. Процес створення тривимірного контенту умовно можна поділити на такі важливі етапи: вибір та аналіз референсів для майбутньої моделі, розробка на їх основі графічних ескізів (включно із скетчами базових видів – вид спереду, зверху, збоку тощо), формування за ескізами тривимірної геометрії майбутньої моделі, налаштування матеріалів та текстурування і остаточний рендер зображення. Із наведеного переліку варто виділити етап створення геометричної форми комп'ютерного 3D об'єкту. Він є відповідальним і найтривалішим етапом розробки моделі. Отже саме цьому компоненту необхідно приділити увагу під час вивчення спеціалізованої програми для редагування та створення просторових віртуальних предметів та геометричних фігур. Варто пам'ятати також, що основною метою є не вивчення інтерфейсу програмного продукту, а ознайомлення із ключовими техніками формування геометричної поверхні електронної копії предмету, що створюється. Оскільки розміщення інструментів та їх функціональність може змінюватися, тоді як ключові засади залишаються без змін.

Наведемо перелік базових технік створення геометричної форми в процесі моделювання тривимірних об'єктів засобами спеціалізованих комп'ютерних програм, які необхідно зрозуміти студентам у процесі вивчення курсу «Комп'ютерна графіка».

Серед спеціалістів із 3D графіки та науковців не має єдиного підходу до

класифікації відповідних технік моделювання, але більшість фахівців виділяють такі прийоми [1, 6].

Полігональне моделювання передбачає формування поверхні тривимірного віртуального об'єкта за допомогою виконання операцій із вершинами, ребрами та просторовими багатокутниками. Виокремлюють три види самої методики: низькополігональне, середньополігональне та високополігональне моделювання (англійською мовою ці терміни визначаються як Low-Poly, Mid-Poly і High-Poly).

Основою для *моделювання за допомогою сплайнів* є спеціалізовані лінії (наприклад третього порядку), за допомогою яких формуються направляючі криві, що у процесі динамічних геометричних перетворень утворюють поверхню віртуального об'єкту.

До цієї ж техніки також відносять методику формування геометрії фігури за допомогою NURBS – поверхонь.

Цифрова скульптура – техніка, яка дозволяє імітувати процес «ліпки» при формуванні 3D моделі. Єдина відмінність у тому, що замість природних матеріалів спеціаліст працює із полігональною сіткою поверхні, яка деформується за допомогою спеціалізованих інструментів. Типовими представниками програм, для яких якісно реалізований вказаний прийом, є Mudbox, ZBrush, Sculpttris.

Твердотільне моделювання представляє концепцію створення комп'ютерних моделей із базових об'єктів, які є умовно суцільними геометричними тілами без розривів на їх поверхні [5, с. 7]. Основою для такої методики є дії над множинами (об'єднання, перетин, різниця, доповнення). Саме зображення будується як результат обчислення ліній перетину поверхонь, що обмежують деталь. Найчастіше цією технікою користуються в системах автоматизованого проектування (САПР).

Підводячи **підсумок** зазначимо, що питання методичної підтримки навчання майбутніх учителів інформатики комп'ютерної графіки (особливо тривимірного моделювання) не достатньо розроблене у навчально-методичній літературі та потребує детального вивчення. Наведені техніки є базовими і важливо, щоб студенти освоїли їх на практиці, а отже серед перспектив подальших досліджень варто виділити саме напрацювання методики навчання 3D моделювання, зокрема і описаних прийомів.

Список використаних джерел та літератури

1. Види 3D моделирования [Електронний ресурс] // 3d-modeli.net. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://3d-modeli.net/uroki-3d/6175-vidy-3d-modelirovaniya.html>.
2. Кулінка Ю. С. Впровадження курсу «Комп'ютерне проектування і моделювання об'єктів» у процес підготовки майбутніх учителів технологій і креслення за спеціалізацією «технічна та комп'ютерна графіка» / Ю. С. Кулінка // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 51. – 2015. – С. 146 – 152.
3. Лещук С. О. Вивчення графічних редакторів: змістові аспекти / С. О. Лещук // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 6. – С. 33-39.
4. Поліщук А. А. Проблематика формування візуально-знакової культури в сучасному навчальному середовищі / А. А. Поліщук // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 8. – С. 54-56.
5. Твердотельное моделирование деталей и сборок: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Bee Pitron Ltd., 2001. – 95 с.
6. Slick J. 7 Common modeling techniques for film and games: an introduction to 3D modeling techniques [Електронний ресурс] / Justin Slick // lifewire.com. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.lifewire.com/common-modeling-techniques-for-film-1953>.