

**Доманський М. В.,**  
студент 4 курсу  
фізико-математичного факультету  
Науковий керівник: **Мосіюк О. О.,**  
кандидат педагогічних наук,  
ст. викл. кафедри прикладної математики та інформатики  
Житомирського державного університету імені Івана Франка

## **ОПИС ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ НИЗЬКОПОЛІГНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ФІЗИЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ**

Одними із найбільш актуальних напрямів використання тривимірної графіки є архітектурна візуалізація та створення продуктового дизайну. Вони передбачають моделювання інтер'єрів та екстер'єрів, зображень майбутніх предметів ужитку для представлення їх реального вигляду. Для цього застосовуються такі програмні пакети як 3DS MAX, MAYA, MODO, CINEMA 4D, Blender, Arnold, Corona Render, VRAY тощо.

Питання візуалізації 3D моделей висвітлюють такі автори: Большаков В [1]. Буске Н. [2], Горелик А. [3], Зеньковский В. [4], Мосіюк О. [5], Прахов А. [6], Ципцин С. [7] та інші.

Проте докладний опис структури відповідного проекту не розкрито належним чином. Отже **метою** статті є розкриття процесу створення низькополігональної моделі на прикладі фізичної лабораторії.

Як основний програмний засіб моделювання та рендеру був вибраний Blender 3D. Це вільнопоширювана програма, яка має всі необхідні функції для створення та візуалізації тривимірних моделей.

Суть проекту передбачав візуалізацію 3D моделі фізичної лабораторії університету. Основою кімнати було вибрано паралелепіпед, для якого встановили такі габаритні розміри: 3 м – ширина, 4 м – довжина, 2.75 м – висота. Застосовуючи техніки полігонального моделювання, в одній із граней паралелепіпеда було створено віконний отвір.

Для моделювання навколишнього середовища використовувалися інструменти нодового редактора для спеціалізованого модуля рендера зображень (Render Cycles). Кожен предмет інтер'єру фізичної лабораторії моделювався в окремому файлі, а потім завантажувався до центральної сцени. Це дозволило оптимізувати ресурси комп'ютера.

Кожна модель створювалася із простих геометричних фігур: куб, площина, циліндр. Активно застосовувалися техніки твердотільного та полігонального моделювання. Предмети розроблялися на основі фотографій реальних предметів із фізичних лабораторій університету.

Загалом було створено наступний інтер'єр. Біля бічних стін розміщено тривимірні моделі столів (по два біля кожної із них), стільчики, урни, фізичні прилади, плакати. Дошка та 2 шафи було розміщено між столами.

Наступним кроком необхідно було змодельовати освітлення кімнати. Зокрема використовувалися такі моделі симуляції освітлення у програмі Blender як джерело сонячного світла (Sun) та джерело світла типу «Поверхня» (Area).

Важливим кроком отримання реалістичного зображення на екрані комп'ютера, було створення матеріалів та накладання текстур. До кожної моделі нашої кімнати потрібно було підібрати такий «матеріал» (список властивостей поверхні тривимірного об'єкта, який дозволяє передати всі оптичні властивості поверхні), щоб забезпечити максимальну подібність до реального об'єкта.

За допомогою інструментарію Node Editor були створені такі матеріали як дерево та метал. Дерево представляло собою шорстку блискучу лаковану поверхню із відповідною текстурою. Метал створювався як блискуча та гладка поверхня.

Останнім кроком необхідно було візуалізувати розроблену модель фізичної лабораторії або виконати рендер зображення. Загалом рендер (з англійської мови *rendering* – візуалізація) – це процес формування зображення за допомогою віртуальної камери, яка розміщена в сцені, з урахуванням усіх зроблених налаштувань середовища та моделі. Цей процес є найбільш ресурсозатратним і вимагає від комп'ютера значних обчислювальних затрат.

Результат процесу моделювання фізичної лабораторії представлений на рисунку 1.



Рис. 1. Рендер моделі фізичної лабораторії

Підводячи підсумок зауважимо, що візуалізація є складним та багатоетапним процесом, який передбачає моделювання 3D об'єктів, проектування матеріалів та накладання текстур та рендеру сцени. Програма Blender 3D, незважаючи на те, що є вільнопоширюваною, достатньо якісно справляється із функціями візуалізації на рівні із такими додатками як 3DS MAX, MAYA, MODO, CINEMA 4D.

### Література

1. Большаков В., Бочков А. Основы 3D-моделирования / В. Большаков, А. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
2. Буске М. 3D моделирование, снаряжение анимации персонажей в Autodesk 3ds max 7 / М. Буске. – М.: Вильямс, 2005. – 288 с.
3. Горелик А. Самоучитель 3ds Max / А. Горелик. – СПб.: BHV, 2014. – 528 с.
4. Зеньковский В. Сінема 4D. Практическое руководство / В. Зеньковский. – М.: Солон-Прес, 2008. – 376с.
5. Ленчук І. Г., Мосіюк О. О. Особливості створення комп'ютерних 3D моделей для навчального контенту хмарних LMS із стереометрії / І. Г. Ленчук, О. О. Мосіюк // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 100 - 104.
6. Прахов А. Самоучитель Blender 2.6 / А. Прахов. – СПб.: BHV, 2013. – 346 с.
7. Цыпцын С. Понимая Маю / С. Цыпцын. – М.: ООО «Арт Хаус Медиа», 2007. – 1428с.