

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження впливу 3D-візуалізації товарів на попит
у преміальному сегменті будівельної сфери
(тема)

Виконав:
здобувач 2 року навчання,
групи КТСВПВм-23-1




Коновалов Д.К.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма
Комп'ютерні технології та системи
видавничо-поліграфічних виробництв
(повна назва освітньої програми)

Керівник  доц. Табакова І.С.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту
Зав. кафедри МСТ

(підпис)

Дейнеко Ж.В.
(прізвище, ініціали)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Медіасистем та технологій
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми Освітньо-професійна
Освітня програма Комп'ютерні технології
та системи видавничо-поліграфічних виробництв
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)
«18» листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Коновалову Дмитру Костянтиновичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження впливу 3D-візуалізації товарів на попит
у преміальному сегменті будівельної сфери

Затверджена наказом по університету від 8 листопада 2024 р. 1188 Ст


2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 16 січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи
3D-візуалізації товарів; Google Ads; KeyShot.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
Вступ; Постановка та аналіз проблеми дослідження; Аналітичний огляд літератури за тематикою дослідження; Аналіз конкурентів в сфері 3D-візуалізації; Аналіз технологічного процесу створення 3D-візуалізацій; Аналітичний огляд програмного забезпечення для розробки 3D-візуалізації; Метод дослідження; Експериментальна частина; Економічна частина; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п. 5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри)
Вступ; Визначення актуальності, проблеми дослідження; Визначення мети та задач дослідження; Визначення об'єкту, предмету та гіпотези дослідження; Дослідження технологічного процесу; KeyShot; Дослідження 3D-візуалізації; Огляд літератури; Вибір та обґрунтування методу вирішення проблеми; Реалізація; Метод дослідження; Критерії оцінювання; Проведення експерименту; Рекомендації; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи (п. 6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п. 1)


Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	доц. Табакова І.С.		07.01.2025
Економічна частина	ас. Помогалова Н.В.		26.12.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Постановка та аналіз проблеми дослідження, визначення цілей, задач, гіпотези	30 жовтня	виконано
2	Вивчення літератури	2 листопада	виконано
3	Дослідження технологічного процесу створення 3D-візуалізацій	7 листопада	виконано
4	Вибір та обґрунтування методу вирішення проблеми	12 листопада	виконано
5	Розробка методики вирішення проблеми	15 листопада	виконано
6	Реалізація методики	27 листопада	виконано
7	Обґрунтування вибору методу дослідження та критеріїв	1 грудня	виконано
8	Експериментальна частина	12 грудня	виконано
9	Економічна частина	26 грудня	виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	6 січня	виконано
11	Оформлення графічної частини	6 січня	виконано

Дата видачі завдання 18 листопада 2024 р.


Здобувач



(підпис)

Коновалов Д.К.

Керівник роботи



(підпис)

доц. Табакова І.С.

(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи містить: 53 с., 9 табл., 20 рис., 14 джерел.

3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЇ, БУДІВЕЛЬНА СФЕРА, ДЕМПІНГОВІ ТЕНДЕНЦІЇ, ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ, ЕКСПЕРТНІ ОЦІНКИ, ЕКСПЕРИМЕНТ, КОНКУРЕНТИ, МАРКЕТИНГОВЕ ПРОСУВАННЯ, ПОПИТ, ПРЕМІАЛЬНИЙ СЕГМЕНТ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, РЕКОМЕНДАЦІЇ, РЕЗУЛЬТАТИ, ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ.

Метою дослідження є вивчення впливу 3D візуалізацій товарів на попит у преміальному сегменті будівельної сфери, та визначення їх ефективності як інструменту боротьби з демпінговими тенденціями.

Об'єктом дослідження є процес маркетингового просування преміальних товарів у будівельній сфері та фактори, що впливають на їх попит.

Предметом дослідження є ефективність використання 3D-візуалізації в маркетингових стратегіях просування преміальних будівельних матеріалів.

У кваліфікаційній роботі здійснено аналітичний огляд літератури за тематикою дослідження; проведено аналіз конкурентів в сфері 3D-візуалізації; розібрано технологічний процес створення 3D-візуалізацій; проведено аналіз програмного забезпечення для розробки 3D-візуалізації; зміст експерименту; вибір критеріїв та розрахунок експертних оцінок; аналіз результатів експериментального дослідження; рекомендації по розробці та впровадженню 3D-візуалізацій у преміальному сегменті будівельної сфери.

Проведено економічне обґрунтування доцільності проведення даної науково-дослідної роботи та визначено економічну ефективність.

ABSTRACT

The explanatory note to the qualification work contains: 53 p., 9 tab., 20 pic., 14 sources.

3D VISUALIZATIONS, CONSTRUCTION INDUSTRY, DUMPING TRENDS, ECONOMIC JUSTIFICATION, EXPERT ESTIMATES, EXPERIMENT, COMPETITORS, MARKETING PROMOTION, DEMAND, PREMIUM SEGMENT, SOFTWARE, RECOMMENDATIONS, RESULTS, DEVELOPMENT TECHNOLOGIES.

The purpose of the study is to examine the impact of 3D product visualizations on demand in the premium segment of the construction industry and determine their effectiveness as a tool to combat dumping trends.

The object of the study is the process of marketing promotion of premium goods in the construction industry and the factors that affect their demand.

The subject of the study is the effectiveness of using 3D visualization in marketing strategies for promoting premium building materials.

The qualification work contains an analytical review of the literature on the subject of the study; an analysis of competitors in the field of 3D visualization; an analysis of the technological process of creating 3D visualizations; an analysis of software for developing 3D visualizations; the content of the experiment; selection of criteria and calculation of expert assessments; analysis of the results of the experimental study; recommendations for the development and implementation of 3D visualizations in the premium segment of the construction industry.

An economic feasibility study of the feasibility of this research work was carried out and the economic efficiency was determined.

ЗМІСТ

	С.
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	7
ВСТУП.....	8
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
1.1 Проблема демпінгу та її вплив на ринок преміальних товарів	9
1.2 Роль 3D візуалізацій у сучасному маркетингу.....	10
1.3 Вплив 3D візуалізацій на рішення покупців у преміальному сегменті.....	11
1.4 Приклади застосування 3D візуалізацій у преміальному сегменті	12
1.5 Постановка задачі дослідження.....	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ СТВОРЕННЯ 3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЇ	15
2.1 Вступ до 3D-візуалізації.....	15
2.2 Ключові поняття в 3D візуалізації.....	15
2.3 Короткий огляд програмного середовища KeyShot.....	18
2.4 Технологічні процеси в KeyShot	19
3 ФОРМУВАННЯ ГІПОТЕЗИ ВІДПОВІДНО ДО МЕТИ РОБОТИ.....	24
4 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ	25
4.1 Значення аналізу конкурентів у 3D-візуалізації	25
4.2 Основні методи аналізу конкурентів	25
4.3 Інструменти для збору та аналізу інформації.....	27
4.4 Оцінка конкурентних переваг у галузі 3D-візуалізації.....	28
4.5 Стратегії позиціонування та диференціації на ринку 3D-візуалізації	30
5 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	34
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	42
6.1 Характеристика науково-дослідного рішення	42
6.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата.....	42
6.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР	45
6.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи	48
ВИСНОВКИ	50
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	52
ДОДАТОК А Експертне опитування	54
ДОДАТОК Б Акт впровадження у науково-дослідну роботу №347 ХНУРЕ .	56

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

NURBS – Non-Uniform Rational B-Splines (нерівномірні раціональні B-сплайни).

RTX – Ray Tracing shader eXtreme (нове покоління відеокарт Nvidia з можливістю трасування променів).

HDRI – High Dynamic Range Imaging (панорамна фотографія, що містить велику кількість даних. Застосовується для освітлення сцени).

CPU – Central Processing Unit (функціональна частина комп'ютера, що призначена для інтерпретації команд).

GPU – Graphics Processing Unit (спеціалізований процесор, призначений для обробки складних графічних обчислень).

ВСТУП

У сучасній ринковій економіці виробники стикаються з низкою викликів, серед яких жорстка конкуренція з боку конкурентів та демпінгові стратегії. Зокрема, у преміум-сегменті будівельної продукції виробництво високоякісної продукції за високою ціною не обов'язково означає легкі продажі. Одним з головних викликів для компаній є необхідність переконати клієнтів у цінності своєї продукції понад ринкову ціну та мотивувати їх обирати саме таку продукцію.

У даному дослідженні припускається, що використання 3D візуалізацій як елемента маркетингу може стати ефективним інструментом для підвищення попиту на преміальні товари. Реалістичні 3D моделі дозволяють клієнтам краще зрозуміти особливості продукції, оцінити її переваги та уявити кінцевий результат використання, що сприяє підвищенню довіри до бренду. Таким чином, гіпотеза дослідження полягає в тому, що якісний продукт з високою собівартістю важко продавати в умовах демпінгу, але використання 3D візуалізацій як маркетингового інструменту може надати продукту додаткової цінності та переконати споживача придбати товар за ціною, вищою за ринкову.

Мета даного дослідження є вивчення впливу 3D візуалізацій на попит на товари преміального сегменту в будівельній сфері та визначення їх ефективності як інструменту боротьби з демпінговими тенденціями.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

Преміум-продукція відрізняється високою якістю, інноваційністю, ексклюзивністю та покращеними експлуатаційними характеристиками [1]. На ринку будівельних матеріалів і товарів преміум-сегмент включає в себе продукцію з кращими технічними параметрами та естетичними характеристиками, ніж у стандартної продукції. Однак вища вартість такої продукції ускладнює процес продажу, особливо в умовах жорсткої цінової конкуренції та демпінгу з боку конкурентів. Згідно з дослідженнями Котлера та інших теоретиків маркетингу, ключовою проблемою преміум-продуктів є необхідність виправдати їхню високу ціну та донести до споживачів їхню додаткову цінність та унікальність [2].

Високі ціни часто змушують споживачів порівнювати такі товари з дешевшими аналогічними товарами, що знижує їхню готовність купувати їх, якщо немає додаткових переконливих аргументів. У будівельному секторі література також показує, що споживачі приділяють велику увагу якості та довговічності матеріалів, але на них також впливають візуальні елементи та репутація бренду [3].

Важливим аспектом є сприйняття цінності продукту. Це те, наскільки покупці вірять, що продукт преміум-класу виправдовує інвестиції, навіть якщо ціна вища за середньоринкову.

1.1 Проблема демпінгу та її вплив на ринок преміальних товарів

Демпінг – це продаж товарів за ціною, нижчою за ринкову, що створює додатковий тиск на виробників преміальної продукції, змушуючи їх шукати нові способи виділення на ринку. Згідно з роботою Портер [4], в умовах інтенсивної цінової конкуренції компанії змушені впроваджувати стратегії диференціації, щоб уникнути прямої цінової конкуренції. Однак у преміум-

сегменті диференціація базується не лише на технічних характеристиках, а й на емоційному сприйнятті продукту споживачами. Демпінг особливо небезпечний для дорогих товарів, оскільки він обмежує можливості виробників знижувати ціни без втрати прибутковості. У цій ситуації маркетинг стає важливим інструментом у боротьбі з демпінговими тенденціями. Замість того, щоб знижувати ціни, компанії шукають способи донести до споживачів унікальні переваги своєї продукції, і в цьому можуть бути ефективними інноваційні інструменти, такі як 3D-візуалізація (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Приклад 3D-візуалізації

1.2 Роль 3D візуалізацій у сучасному маркетингу

Як маркетинговий інструмент, 3D-візуалізація використовується для створення реалістичних моделей продуктів, які допомагають споживачам побачити продукт максимально наближеним до реального. Дослідження

показують, що використання 3D-зображень підвищує залученість клієнтів і збільшує ймовірність покупки, оскільки візуалізація полегшує розуміння особливостей продукту [5]. Це особливо актуально в будівельній галузі, оскільки клієнти можуть уявити, як певні матеріали чи елементи впишуться в інтер'єр або екстер'єр.

Крім того, 3D-візуалізації дозволяють клієнтам взаємодіяти з продуктом ще до його придбання, наприклад, розглянути матеріали під різними кутами або змоделювати умови використання. Такі технології допомагають побудувати довіру до продукту і підвищують готовність споживачів платити більше за високу якість. Згідно з дослідженнями, бренди, які використовують 3D-візуалізацію, отримують на 20-30% більше конверсій, ніж ті, що цього не роблять [5].

1.3 Вплив 3D візуалізацій на рішення покупців у преміальному сегменті

Реалістичні зображення можуть зменшити інформаційну асиметрію між продавцем і покупцем, що особливо важливо для товарів преміум-класу. Теорія прийняття рішень [6] стверджує, що в умовах невизначеності покупці з більшою ймовірністю обирають ті продукти, про які вони мають більше інформації та впевненості [7]. 3D-візуалізації допомагають не тільки продемонструвати зовнішній вигляд продукту, але й підкреслити його функціональні та естетичні переваги, що посилює емоційний зв'язок з покупцем.

У будь-якій сфері 3D-візуалізації можна використовувати для презентації майбутніх проектів, демонстрації матеріалів у різних умовах експлуатації, створення інтерактивних конфігураторів (рис. 1.2).

Це не тільки сприяє підвищенню довіри до бренду, але й знижує ризик незадоволення клієнта після покупки, що критично важливо для продуктів преміум-класу.

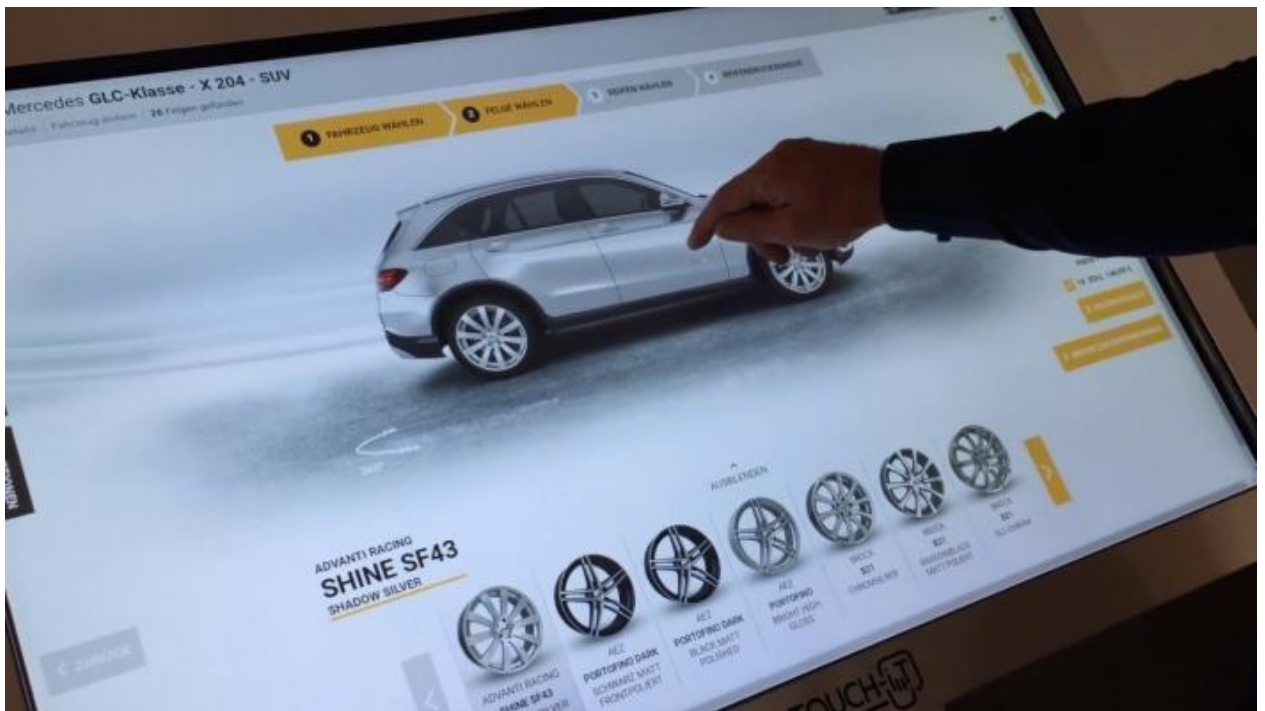


Рисунок 1.2 – Приклад використання 3D-конфігуратора

1.4 Приклади застосування 3D візуалізацій у преміальному сегменті

У сучасній практиці існує чимало прикладів успішного використання 3D-технологій для просування товарів преміум-класу. Наприклад, компанії, що виробляють елітні підлогові або фасадні матеріали, активно використовують 3D-візуалізації, щоб продемонструвати, як виглядатиме їхня продукція в готовому вигляді. Такий підхід (рис. 1.3) дозволяє покупцям наочно побачити майбутній результат і зробити усвідомлений вибір навіть при високій ціні.

Дослідження показують, що споживачі, які отримали можливість ознайомитися з продуктом за допомогою інтерактивних візуалізацій, на 15-25% частіше переплачують за продукцію преміум-класу [8]. Це говорить про те, що 3D-технології можуть стати важливим інструментом у боротьбі з демпінгом, дозволяючи виробникам переконливо продемонструвати унікальність своєї продукції та підвищити її ринкову привабливість.



Рисунок 1.3 – Використання доповненої реальності для збільшення довіри потенційного клієнта до товару

1.5 Постановка задачі дослідження

У сучасних умовах ринку будівельних матеріалів поширення демпінгових стратегій ускладнює продаж продукції преміального сегменту з високою собівартістю. Традиційні методи просування стають менш ефективними, що змушує компанії шукати нові інструменти для підвищення привабливості товарів. 3D візуалізації допомагають наочно показати

переваги продукції, викликати довіру клієнтів та підвищити їхню готовність платити за якість.

Актуальність роботи полягає у вивченні потенціалів 3D візуалізацій як засобу збільшення попиту та протидії демпінгу.

Мета даного дослідження є вивчення впливу 3D візуалізацій на попит на товари преміального сегменту в будівельній сфері та визначення їх ефективності як інструменту боротьби з демпінговими тенденціями.

Об'єктом дослідження є процес маркетингового просування преміальних товарів у будівельній сфері та фактори, що впливають на їх попит.

Таким чином, поставлена в роботі мета, обумовила необхідність вирішення наступних задач:

- вивчити роль 3D візуалізацій у сучасному маркетингу та їх застосування для підвищення привабливості продукції;
- обґрунтування методу експерименту, що буде використаний в дослідженні, а саме метод експертних оцінок, адже сприйняття 3D візуалізацій товарів є суб'єктивною думкою;
- розробка анкети опитування для проведення експерименту методом експертних оцінок;
- проведення аналізу результатів, експерименту за отриманими даними.

2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ СТВОРЕННЯ 3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

3D-візуалізація стала незамінним інструментом у різних галузях, включаючи розробку продуктів, автомобільний дизайн, архітектуру та індустрію розваг. Розглянемо технологічні процеси, пов'язані зі створенням 3D-візуалізацій, з особливим акцентом на програмній платформі KeyShot, яка була використана для розробки 3D-візуалізацій, розглянутих в експериментальній частині дослідження. Розглянемо основні принципи, можливості програмного забезпечення, методології робочого процесу та кращі практики. Крім того, проаналізуємо унікальний внесок KeyShot у цю галузь і надамо всебічний огляд його можливостей.

2.1 Вступ до 3D-візуалізації

3D-візуалізація – це процес створення графічного контенту, який представляє тривимірні об'єкти. Ця технологія еволюціонувала від базового каркасного моделювання до фотореалістичної візуалізації, здатної імітувати фізичні властивості, такі як світло, матеріал і текстура (рис. 2.1). Основна мета 3D-візуалізації – привернути увагу, передати інформацію візуально, що сприяє кращому розумінню, перевірці дизайну та презентації концепцій.

2.2 Ключові поняття в 3D візуалізації

Моделювання – перший етап будь-якого процесу 3D-візуалізації (рис. 2.2). Створення математичного представлення 3D-об'єкта. Залежно від складності та призначення дизайну використовуються різні методи, такі як полігональне моделювання, NURBS та ліплення.



Рисунок 2.1 – Приклад 3D-візуалізації

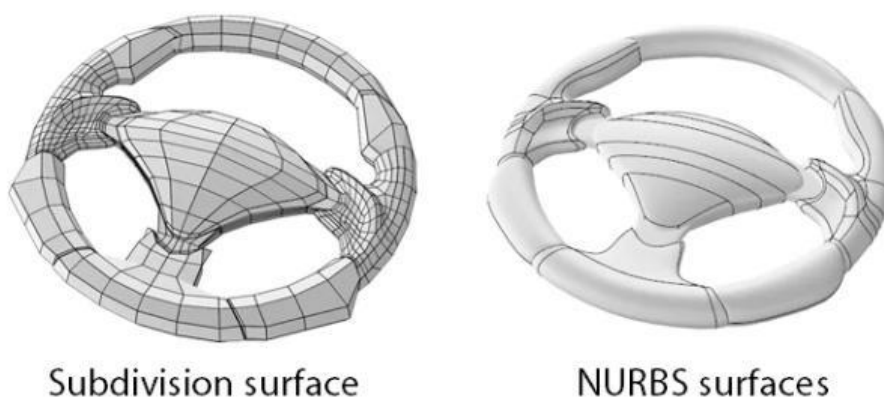


Рисунок 2.2 – Приклади способів 3D-моделювання

Текстурування – це застосування деталей поверхні, таких як кольори, візерунки та матеріали, до 3D-моделей (рис. 2.3). Карти текстур, зокрема дифузні, рельєфні, нормальні та карти переміщень, відіграють вирішальну роль у підвищенні візуальної реалістичності.

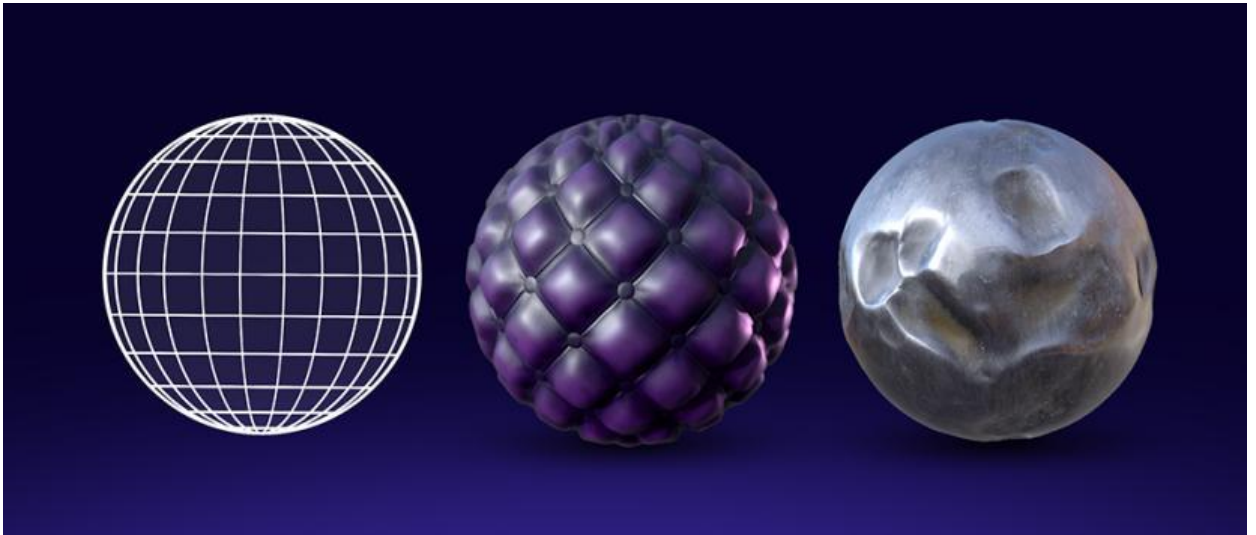


Рисунок 2.3 – Приклади текстурування 3D-об'єктів

Освітлення має важливе значення для досягнення фотореалістичного рендерингу (рис. 2.4). Такі методи, як глобальне освітлення, зображення з широким динамічним діапазоном (HDRI) і фізично точне моделювання світла, є важливими компонентами процесу освітлення [9].

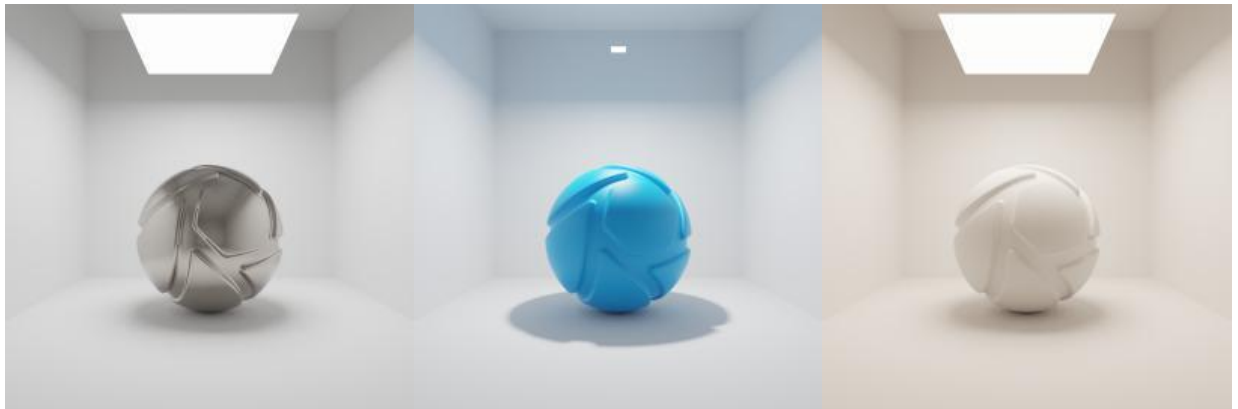


Рисунок 2.4 – Приклади сценаріїв освітлення в 3D-візуалізації

Сам процес візуалізації передбачає перетворення 3D-моделі на двовимірні зображення або анімацію, що імітує фізичні явища, такі як заломлення світла, відбиття та тіні. Цей процес є обчислювально інтенсивним і вимагає складних алгоритмів.

2.3 Короткий огляд програмного середовища KeyShot

KeyShot – це програмне забезпечення для 3D-візуалізації та анімації в реальному часі, розроблене компанією Luxion. Відомий своєю простотою використання та ефективністю, KeyShot широко використовується в різних галузях для створення високоякісних візуальних ефектів.

Основні можливості KeyShot:

- візуалізація в реальному часі. Движок KeyShot, що працює в режимі реального часу, дозволяє користувачам миттєво бачити зміни;
- бібліотека попередньо налаштованих матеріалів, які можна легко і швидко застосувати до моделей (рис. 2.5);



Рисунок 2.5 – Приклад доступної бібліотеки матеріалів у середовищі Keyshot

- HDRI-освітлення. Інтегрована підтримка HDRI-середовищ забезпечує динамічне та реалістичне освітлення;
- універсальна візуалізація як на CPU, так і на GPU, що забезпечує гнучкість в оптимізації продуктивності рендерингу в залежності від апаратного забезпечення системи;

– інструменти анімації, що дозволяють створювати динамічні візуалізації, включаючи зображення, що розпадаються, та анімацію продуктів.

2.4 Технологічні процеси в KeyShot

Імпорт 3D-моделей досить універсальний. KeyShot підтримує широкий спектр форматів файлів, включаючи STEP, IGES, OBJ та FBX. Першим кроком є імпорт моделі, що гарантує збереження всієї геометричної та ієрархічної інформації (рис. 2.6).

Користувачі можуть перетягувати матеріали з бібліотеки на модель. KeyShot також дозволяє розширені налаштування властивостей матеріалів, таких як показник заломлення, шорсткість і прозорість [4].

Налаштування освітлення відбувається за допомогою середовищ HDRI або розміщенням фізичних джерел світла, таких як точкові світильники, прожектори та поверхні, що випромінюють світло (рис. 2.7).

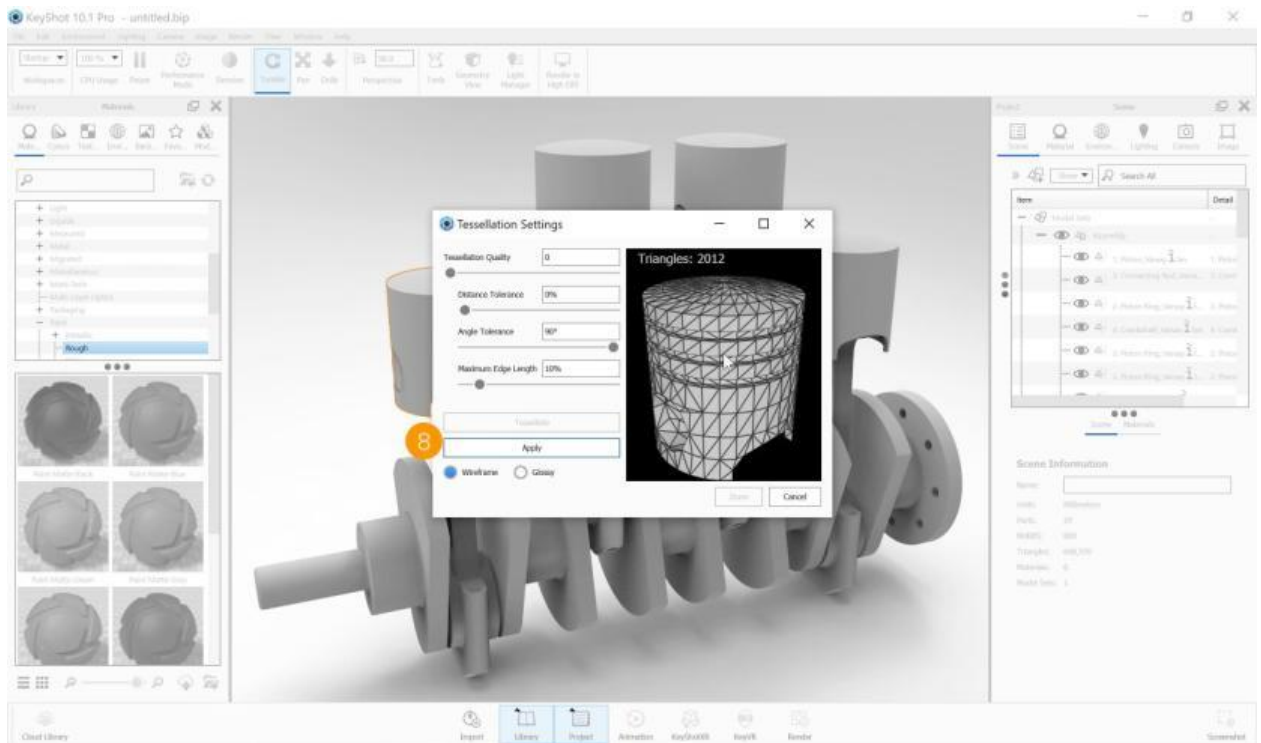


Рисунок 2.6 – Налаштування імпорту 3D-моделі в середовище Keyshot

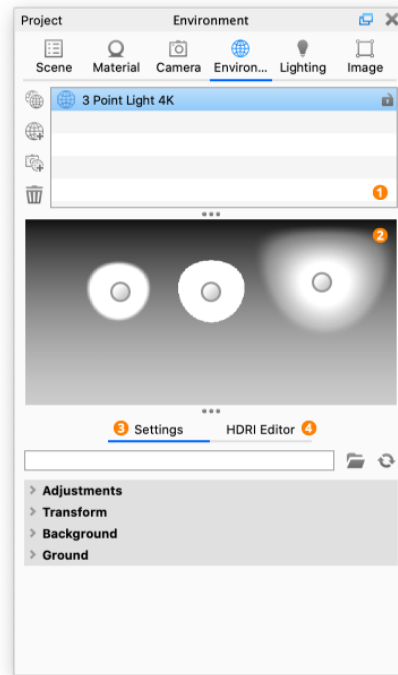


Рисунок 2.7 – Налаштування освітлення в середовищі Keyshot

Налаштування камери є критично важливим компонентом для досягнення високоякісної 3D-візуалізації. У KeyShot користувачі мають доступ до низки інструментів для точного налаштування способу захоплення та представлення сцен. Основні параметри включають:

- фокусна відстань, яка контролює поле зору і впливає на перспективу сцени. Коротша фокусна відстань створює ширококутний ефект, захоплюючи більшу частину сцени, але спотворюючи об'єкти поблизу камери. І навпаки, більша фокусна відстань створює збільшене зображення з мінімальними спотвореннями, що часто використовується для детальних знімків;

- глибина різкості, яка використовується для імітації ефектів фокусування, що спостерігаються в реальних камерах. Регулюючи діафрагму та відстань фокусування, користувачі можуть контролювати, які частини сцени виглядають різкими, а які – розмитими. Ця техніка особливо ефективна для привернення уваги до певного об'єкта або області в кадрі;

- у KeyShot можна перемикатися між перспективним та ортографічним видами зйомки. Перспективний вид відтворює те, як людське око сприймає

глибини, тоді як орфографічний вид усуває спотворення перспективи, що робить його ідеальним для технічних ілюстрацій;

– анімація камери, яка дозволяє створювати динамічні кадри. Користувачі можуть визначати траєкторії руху камери, регулювати швидкість і створювати плавні переходи між ключовими кадрами, щоб демонструвати продукти з різних ракурсів [4];

– налаштування освітлення та експозиції, які також включають елементи керування для регулювання експозиції, балансу білого та відображення тонів. Ці налаштування гарантують, що рендерингове зображення зберігає точну яскравість і передачу кольору за різних умов освітлення;

– користувацькі конфігурації камер, що дозволяє користувачам зберігати та перемикатися між кількома конфігураціями камер в рамках одного проекту. Ця функція спрощує процес зйомки з різних ракурсів і забезпечує послідовне кадрування в різних сценах.

Оволодіння цими налаштуваннями камери посилює візуальний вплив 3D-візуалізації, роблячи її більш привабливою та ефективною в комунікації (рис. 2.8).



Рисунок 2.8 – Приклад 3D-візуалізації однієї сцени з різними налаштуваннями камери

Процес рендерингу KeyShot використовує трасування променів і глобальне освітлення. Користувачі можуть ще більше покращити результат у постобробці, налаштувавши контраст, насиченість та експозицію.

Варто зазначити, що KeyShot має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що спрощує процес навчання для початківців, працює швидко завдяки рендерингу в реальному часі, має високу якість вихідних зображень, які забезпечують фотореалістичні результати з мінімальними зусиллями, і має ідеальну сумісність з іншими 3D-програмами.

Хоча KeyShot є потужним інструментом, він має певні обмеження, такі як обмежені можливості моделювання та високі вимоги до апаратного забезпечення для складних сцен. Враховуючи останній недолік, для виконання експериментальної частини дослідження було необхідно придбання потужного графічного чіпа Asus GeForce RTX 3060 Dual OC 12288MB (рис. 2.9).



Рисунок 2.9 – Відеокарта Asus GeForce RTX 3060 Dual OC 12288MB

З огляду на майбутнє, нові технології готові переосмислити ландшафт 3D-візуалізації, впроваджуючи передові інструменти та методології. Візуалізація, керована штучним інтелектом, використовує алгоритми

машинного навчання для оптимізації часу рендерингу та покращення якості зображення шляхом прогнозування траєкторій руху світла та поведінки матеріалів. Інтеграція віртуальної реальності дає змогу створювати захоплюючі візуалізації, дозволяючи користувачам взаємодіяти з 3D-середовищами в режимі реального часу. Ця можливість є особливо трансформаційною для таких галузей, як архітектура та дизайн, де просторове розуміння є критично важливим. Крім того, хмарні платформи для спільної роботи полегшують командну роботу над 3D-проектами в режимі реального часу, надаючи спільний доступ до ресурсів, можливостей рендерингу та контролю версій (рис. 2.10). Разом ці технології обіцяють зробити 3D-візуалізацію більш доступною, ефективною та інтерактивною, встановлюючи нові стандарти для інновацій та творчості в цій галузі.



Рисунок 2.10 – KeyShot Hub, що дає можливість обговорювати отримані 3D-візуалізації в режимі реального часу, та вносити в них зміни

KeyShot є прикладом еволюції інструментів 3D-візуалізації, забезпечуючи неперевершену простоту використання та якість. Розуміння його технологічних процесів є важливим для професіоналів, які прагнуть ефективно використовувати його можливості [4].

3 ФОРМУВАННЯ ГІПОТЕЗИ ВІДПОВІДНО ДО МЕТИ РОБОТИ

В умовах демпінгу навіть високоякісний продукт з високою собівартістю важко продати через перевагу споживачів на користь дешевших аналогів. Виробники преміальних товарів у будівельній сфері стикаються з необхідністю не лише запропонувати якісний продукт, але й переконати клієнтів у його цінності, щоб обґрунтувати ціну, вищу за ринкову. Традиційні маркетингові методи часто виявляються недостатньо ефективними для демонстрації унікальних характеристик таких товарів.

Припускається, що використання 3D візуалізацій як елементу маркетингу може суттєво підвищити сприйняття цінності продукту. Завдяки реалістичним зображенням і можливості інтерактивної взаємодії споживачі отримують краще розуміння переваг продукції, що сприяє довірі та підвищує готовність купувати товар за ціною, вищою за середньоринкову. Таким чином, 3D візуалізації можуть стати ефективним інструментом для збільшення попиту на преміальні будівельні товари в умовах жорсткої цінової конкуренції.

4 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Значення аналізу конкурентів у 3D-візуалізації

Аналіз конкурентів є важливою частиною стратегічного планування, особливо у динамічних і технологічно інтенсивних галузях, таких як 3D-візуалізація. Ця сфера швидко розвивається завдяки постійному вдосконаленню технологій та інструментів для створення візуального контенту. Щоб досягти успіху, компаніям необхідно не лише володіти передовими технічними навичками, а й розуміти конкурентне середовище, в якому вони працюють [10].

Аналіз конкурентів дає змогу виявити ключові ринкові тренди, оцінити рівень якості послуг на ринку, зрозуміти потреби клієнтів, а також виявити інноваційні рішення, які використовуються для покращення продуктивності. Цей процес допомагає краще зрозуміти позиції конкурентів та визначити, в яких аспектах можна покращити власну пропозицію для отримання конкурентної переваги.

4.2 Основні методи аналізу конкурентів

Існує декілька підходів та інструментів для аналізу конкурентного середовища в галузі 3D-візуалізації. Кожен з них дозволяє зосередитися на різних аспектах конкуренції та допомагає отримати більш цілісне уявлення про ринок. Серед основних методів аналізу варто виділити наступні:

– SWOT-аналіз – один із найпопулярніших методів, який дозволяє оцінити сильні та слабкі сторони компанії та порівняти їх з конкурентами. У сфері 3D візуалізації цей метод допомагає виявити унікальність візуальних рішень компанії порівняно з іншими учасниками ринку, а також зрозуміти, які технологічні можливості можна використовувати для подальшого розвитку;

– PEST-аналіз – цей метод орієнтований на вивчення зовнішніх факторів, що впливають на ринок, включаючи політичні, економічні, соціальні та технологічні аспекти. У 3D візуалізації надзвичайно важлива технологічна складова, оскільки розвиток програмного забезпечення та обчислювальної потужності постійно змінює ландшафт галузі;

– конкурентна розвідка – це процес збору інформації про конкурентів з використанням відкритих джерел, таких як веб-сайти, соціальні мережі, форуми, портфоліо тощо [11]. У 3D-візуалізації це може включати моніторинг проектів (рис. 4.1), виконаних конкурентами, аналіз їхніх технічних рішень і підходів до виконання замовлень. Такий аналіз дозволяє краще зрозуміти, які стилі та технології найбільш популярні на ринку;

– аналіз позиції на ринку – цей метод дозволяє оцінити, як компанії-конкуренти позиціонують свої товари та послуги на ринку. Для цього ви можете проаналізувати, які ніші вони займають, на яку аудиторію орієнтуються та які маркетингові стратегії використовують. У сфері 3D-візуалізації це може бути оцінка стилістичних переваг, спеціалізацій (архітектурна візуалізація, анімація, ігровий дизайн тощо) та рівня технічної оснащеності компаній.

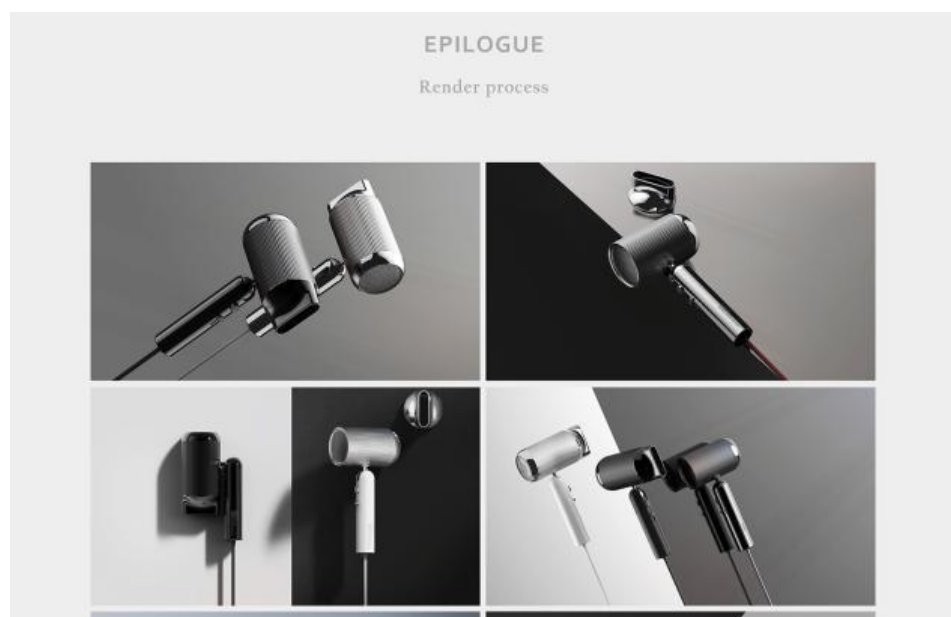


Рисунок 4.1 – Приклад інформації знайденої під час конкурентної розвідки

4.3 Інструменти для збору та аналізу інформації

Для ефективного аналізу конкурентів у сфері 3D-візуалізацій важливо використовувати сучасні інструменти, що дозволяють отримувати та обробляти великі обсяги даних. Розглянемо інструменти:

- веб-аналітика. За допомогою інструментів веб-аналітики, таких як Google Analytics, можна відслідковувати активність на вебсайтах конкурентів, аналізувати їхній трафік, поведінку користувачів та маркетингові стратегії;

- соціальні мережі. Моніторинг активності конкурентів у соціальних мережах (Instagram, Behance, ArtStation) дозволяє оцінити їхнє портфоліо, взаємодію з аудиторією, а також дізнатися про нові проєкти та досягнення [3];

- форуми та спеціалізовані ресурси. Професійні форуми (рис. 4.2) та спільноти (CGSociety, Polycount, Blender Artists) є важливим джерелом інформації про технологічні новинки та тренди у сфері 3D-візуалізації. Аналіз обговорень може допомогти виявити проблеми та виклики, з якими стикаються конкуренти, а також знайти нові можливості для власного розвитку;

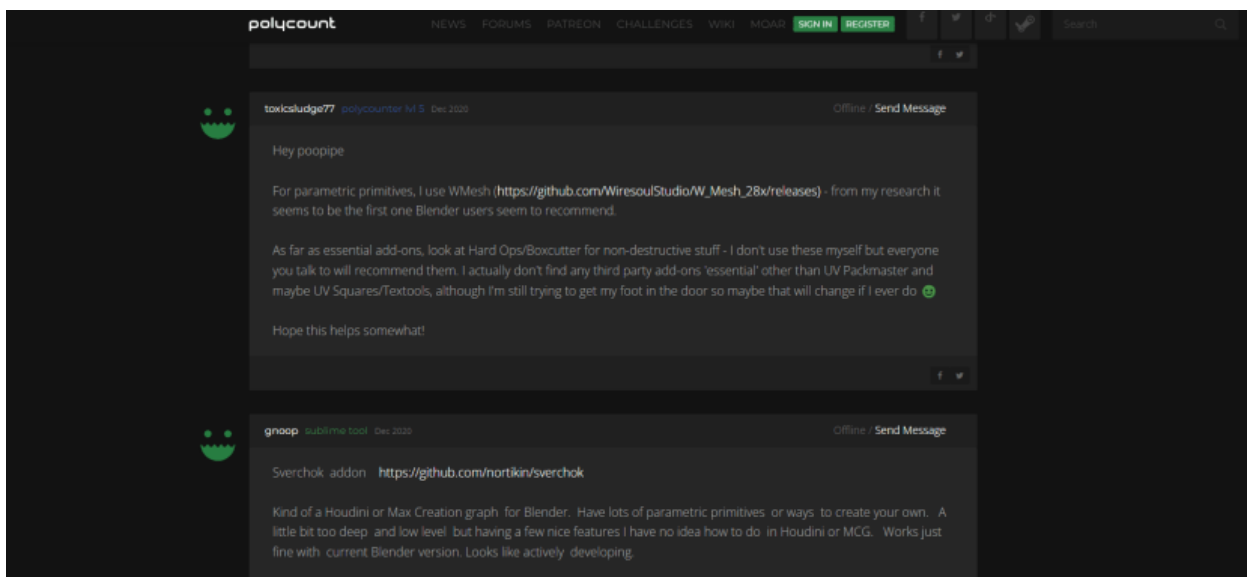


Рисунок 4.2 – Професійні форуми з новинками та трендами у сфері 3D-візуалізації

– платформи для пошуку фрілансерів. Вивчення пропозицій на таких платформах, як Upwork, Freelancer, Fiverr, дозволяє отримати інформацію про ціни на послуги, тривалість виконання проектів і технологічні рішення, які використовуються конкурентами.

Застосування цих інструментів у комплексі забезпечує глибокий аналіз ринку, допомагає адаптувати власні стратегії та вдосконалювати бізнес-процеси у сфері 3D-візуалізації.

4.4 Оцінка конкурентних переваг у галузі 3D-візуалізації

У сучасному світі 3D-візуалізації існує велика кількість компаній, які пропонують подібні послуги, тому важливо не лише вивчати конкурентів, але й оцінювати їхні переваги. Оцінка конкурентних переваг дозволяє зрозуміти, які фактори впливають на успіх компаній у цій галузі, а також допомагає сформулювати стратегію розвитку на основі найкращих практик.

Один з найважливіших аспектів, на який слід звернути увагу, – це якість 3D-візуалізацій. Якість продукції може включати такі параметри:

– роздільна здатність та детальність. Висока роздільна здатність і деталізація зображень є критично важливими для створення реалістичних візуалізацій. Конкуренти можуть використовувати різні техніки рендерингу, які впливають на якість кінцевого продукту;

– технології рендерингу. Використання сучасних технологій, таких як трасування променів або глобальне освітлення, може суттєво поліпшити візуалізацію. Вивчення технологій, які застосовують конкуренти, допоможе виявити можливості для вдосконалення власних процесів.

Цінова стратегія є важливим фактором, який впливає на вибір клієнтів. Аналіз цінової політики конкурентів дозволяє визначити:

– цінові сегменти. Розгляд різних цінових категорій, які пропонують конкуренти (доступні, середні, преміум-сегменти). Це дає змогу зрозуміти, які категорії клієнтів обслуговуються і які цінові стратегії використовуються;

– акції та пропозиції. Дослідження спеціальних пропозицій, знижок та акцій, які можуть привабити нових клієнтів. Важливо також проаналізувати, як конкуренти реагують на зміни на ринку [12].

Відмінне обслуговування клієнтів може стати важливою конкурентною перевагою. Оцінка обслуговування клієнтів включає:

– зворотній зв'язок та підтримка. Якість зворотного зв'язку з клієнтами, швидкість реагування на запити та готовність вирішувати проблеми. Рівень обслуговування може суттєво впливати на репутацію компанії;

– консультації та супровід. Наявність фахівців, які можуть надати консультації, допомогти з вибором послуг, а також супроводжувати клієнта на всіх етапах виконання проєкту.

Впровадження нових технологій і інновацій у сфері 3D-візуалізації може значно підвищити конкурентоспроможність компанії. Аналіз технологічних рішень, які використовують конкуренти, включає:

– використання нових програмних засобів. Вивчення програмного забезпечення для 3D-моделювання та рендерингу, яке використовують конкуренти, може вказати на нові тренди та можливості для вдосконалення власного процесу;

– адаптація нових технологій. Визначення, які технології визнані інноваційними на ринку, та як вони можуть вплинути на якість та ефективність 3D-візуалізацій.

Репутація компанії та відгуки клієнтів можуть стати показниками її конкурентних переваг. Оцінка репутації включає:

– аналіз відгуків у соціальних мережах та на платформах відгуків. Вивчення позитивних та негативних відгуків може допомогти зрозуміти, які аспекти діяльності компанії цінуються клієнтами, а які потребують покращення;

– позиціонування в медіа та індустрії. Оцінка присутності компанії в професійних виданнях, на виставках та в конференціях може допомогти виявити її статус у галузі.

4.5 Стратегії позиціонування та диференціації на ринку 3D-візуалізації

Після проведення детального аналізу конкурентів та визначення їхніх ключових переваг, компанія повинна розробити власну стратегію позиціонування і диференціації на ринку. Це дозволяє виділитися серед інших гравців та сформуванати унікальну пропозицію для клієнтів.

Однією з основних стратегій диференціації є створення унікальної торгової пропозиції (УТП), яка дозволяє компанії виділитися серед конкурентів (рис. 4.3). Унікальна пропозиція може базуватися на різних аспектах:

- унікальний стиль візуалізації. Розробка власного стилю, який буде легко впізнаваний серед клієнтів. Це може бути, наприклад, особливий підхід до текстур або освітлення, що робить візуалізації більш впізнаваними і відрізняє їх від стандартних рішень конкурентів;

- ексклюзивні технології. Використання власних розробок або інноваційних технологій, які дають змогу створювати візуалізації більш високої якості або з новими ефектами. Наприклад, застосування технологій віртуальної або доповненої реальності може стати значною перевагою;

- комплексний підхід до проєктів. Компанія може запропонувати не лише 3D-візуалізації, але й повний цикл послуг – від концептуального дизайну до інтеграції в реальні середовища. Такий підхід може привабити клієнтів, які шукають зручні рішення «під ключ».

Алгоритм створення УТП



Рисунок 4.3 – Створення унікальної торгової пропозиції

Однією з важливих стратегій для компаній, що працюють у висококонкурентному середовищі, є нижче позиціонування. Компанія може спеціалізуватися на вузькому сегменті ринку 3D візуалізації, що дозволить їй змінити конкуренцію та стати лідером у своїй ніші. Наприклад:

- архітектурна 3D візуалізація. Натомість, щоб запропонувати широкий спектр послуг, компанія може спеціалізуватися на створенні візуалізацій для архітектурних компаній, охоронців чи міських проектів;

- промислова 3D візуалізація. Нижче позиціонування може включати роботу в промисловому секторі, створення спеціалізованої візуалізації для виробничих компаній або для інженерних розробок;

- візуалізація віртуальних продуктів для маркетплейсів. Компанії можуть зосередитися на розробці візуалізацій для електронної комерції, створенні реалістичних моделей продуктів для онлайн-платформ, що стає все більш актуальним для ринку.

Ще однією потужною стратегією диференціації є створення сильної системи обслуговування клієнтів, що дозволяє не лише залучати нових клієнтів, але й утримувати наявних. Основні елементи цієї стратегії включають:

- індивідуальний підхід. Пропозиція персоналізованих рішень для кожного клієнта, враховуючи його специфічні вимоги та побажання. Це може стати конкурентною перевагою, оскільки багато компаній використовують шаблонні підходи;

- гнучка система взаємодії. Налагодження прозорого і ефективного процесу комунікації з клієнтами, включаючи швидкий зворотний зв'язок, чітке інформування про етапи проекту та можливість внесення змін у процесі розробки;

- післяпроектне обслуговування. Пропозиція послуг підтримки після завершення проекту, таких як оновлення або корекція 3D-візуалізацій відповідно до потреб клієнта.

Щоб залишатися конкурентоспроможною, компанія повинна бути готовою до швидкої адаптації нових технологій та інновацій, що з'являються

на ринку. Серед найважливіших тенденцій, які можуть використовувати компанії для позиціонування:

- віртуальна та доповнена реальність (VR/AR). Інтеграція VR/AR-технологій у 3D-візуалізації відкриває нові можливості для клієнтів, дозволяючи створювати інтерактивні моделі, які можна переглядати в реальному часі (рис. 4.4) [13]. Це особливо актуально для архітектурних проєктів або візуалізації інтер'єрів;

- штучний інтелект (AI) і автоматизація. Використання AI для автоматизації процесів моделювання та рендерингу може значно скоротити час і знизити витрати на створення візуалізацій, що дозволить компанії надавати послуги швидше та дешевше;

- фотореалістичні рендери за допомогою неймереж. Використання неймереж для створення фотореалістичних рендерів дозволяє значно підвищити якість зображень та зробити їх максимально реалістичними, що стає конкурентною перевагою для компаній.

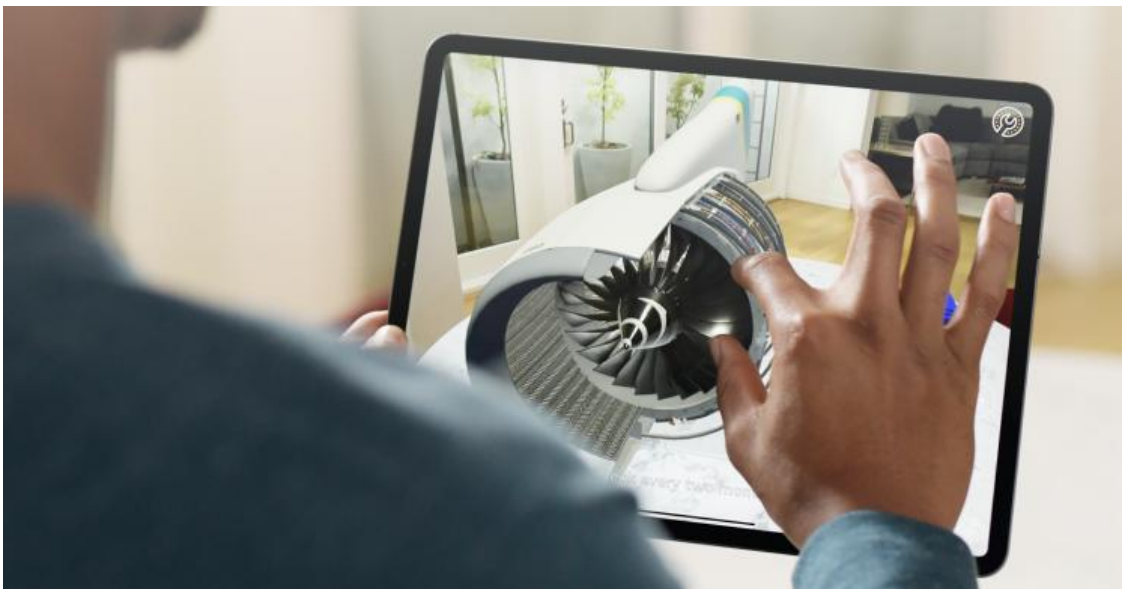


Рисунок 4.4 – Інтерактивна AR-модель для перегляду в реальному часі

Ефективна стратегія маркетингу є важливою частиною успішного позиціонування на ринку 3D-візуалізацій [14]. Серед основних інструментів:

– побудова сильної присутності в онлайн-середовищі. Використання соціальних мереж, блогів, спеціалізованих платформ (таких як Behance чи ArtStation) для демонстрації робіт та залучення нових клієнтів;

– SEO-оптимізація та контент-маркетинг. Використання пошукової оптимізації та створення цікавого контенту для покращення видимості компанії в інтернеті;

– професійні виставки та конференції. Активна участь у галузевих заходах дозволяє не тільки налагодити нові контакти, але й продемонструвати експертизу компанії.

5 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ

У даній роботі проведено експеримент з виявлення найуспішнішого зображення (або 3D візуалізації) на сприйняття товарів преміального сегменту у будівельній сфері. Одним із ключових методів є метод експертних оцінок, який дозволяє визначити, які візуальні матеріали здатні підвищити привабливість продукції та вплинути на рішення про покупку.

Методи експертних оцінок належать до теорії прийняття рішень і застосовуються для отримання якісної оцінки проблеми на основі думки фахівців у певній галузі. Цей метод є особливо корисним у ситуаціях, коли недостатньо точних кількісних даних, а рішення потребує врахування суб'єктивних факторів, таких як сприйняття естетики чи емоційна залученість клієнтів. Експерти оцінюють альтернативні варіанти візуалізацій з використанням свого досвіду, логіки та інтуїції, після чого результати формалізуються для подальшого аналізу.

Для експерименту запропоновано кілька варіантів 3D візуалізацій будівельних матеріалів із преміального сегменту. Експертами виступають професіонали у сфері маркетингу та будівництва. Саме дослідження проводилось в одному приміщенні, на одному моніторі, імітуючи реальну ситуацію вибору клієнта, та забезпечуючи рівні умови для аналізу всіх зображень товарів.

Для оцінки експертам було запропоновано чотири критерії у вигляді анкети (Додаток А): реалістичність та деталізація (наскільки точно візуалізація передає текстуру, колір, матеріал та інші особливості товару), інформативність (чи зрозуміло з візуалізації функціональне призначення та переваги товару), емоційний вплив (чи викликає візуалізація довіру до продукту та бажання його придбати), вплив на рішення про покупку (чи допомагає 3D візуалізація переконати клієнта купити товар за вищою ціною).

Після опитування експертів проводиться розрахунок результатів для виявлення найкращої з альтернатив (для цього спочатку було складено таблицю 5.1 та розраховано коефіцієнт узгодженості).

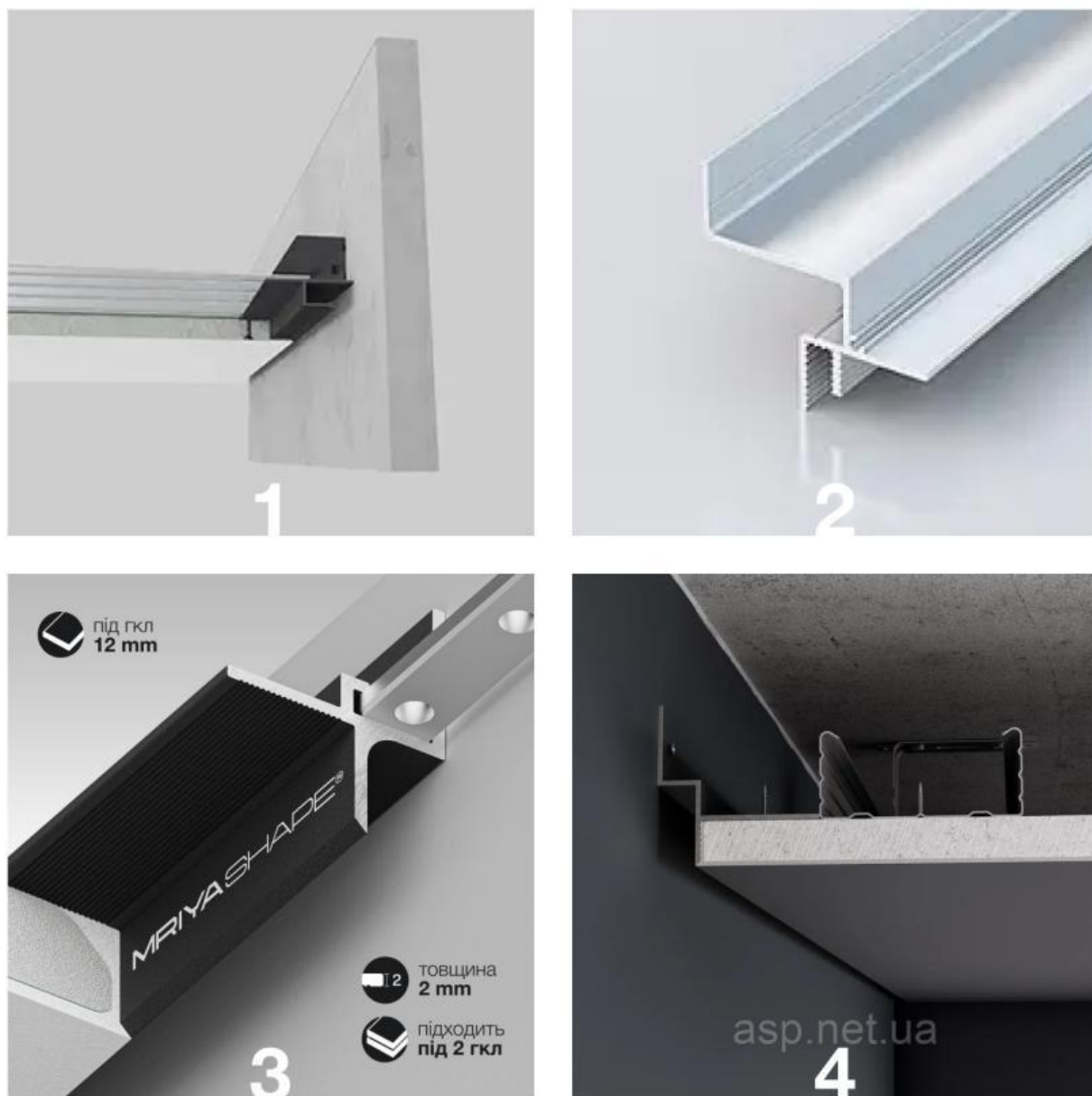


Рисунок 5.1 – Альтернативи що порівнюються

Зображення №1: профіль тінювого шва для гіпсокартону ПТШ-1

Зображення №2: профіль тінювого шва для гіпсокартону АСТ205

Зображення №3: профіль тінювого шва для гіпсокартону Mriya Share

Зображення №4: профіль тінювого шва для гіпсокартону С-4-12

Таблиця 5.1 – Критерій оцінки

Критерії	Оцінка експерта					Строкова сума	Вага	Відхилення від ср. знач	Квадрат відх.
	1	2	3	4	5				
Реалістичність та деталізація	1	1	1	1	1	5	0,1	7,5	56,25
Інформативність	3	4	3	3	4	17	0,34	4,5	20,25
Емоційний вплив	4	1	4	3	4	16	0,32	3,5	12,25
Вплив на рішення про покупку	2	2	2	2	2	10	0,2	2,5	6,25
Сума						50	1		

Вага кожного з критеріїв розраховується діленням строкової суми на загальну суму всіх строкових сум.

Для визначення коефіцієнта конкордації використовується формула:

$$W = \frac{12 \times S}{n^2 (m^3 - m)} \quad (5.1)$$

де n – кількість експертів;

m – кількість критеріїв;

S – сума квадратичного відхилення.

Отже:

$$S = 56,25 + 20,25 + 12,25 + 6,25 = 95$$

$$W = \frac{12 \times 95}{5^2 (4^3 - 4)} = 0,76$$

Виходячи з результату, який отримано, $W=0.76$, можна казати про достатню узгодженість думок експертів.

Далі представлено розрахунки порівняння альтернатив за оцінками експертів.

Критерій №1. Реалістичність та деталізація (табл. 5.2).

Наскільки точно візуалізація передає текстуру, колір, матеріал та інші особливості товару, оцініть кожен варіант від одного до чотирьох.

Таблиця 5.2 – Оцінка реалістичності та деталізації зображення

Критерії		Експерт					Строкова сума	Вага альтерн	Відхилення від ср. знач	Квадрат відх.
		1	2	3	4	5				
Зображ.	1	1	1	2	2	1	7	0,14	5,5	30,25
	2	4	4	4	3	4	19	0,38	6,5	42,25
	3	3	3	3	1	2	12	0,24	0,5	0,25
	4	2	2	1	4	3	12	0,24	0,5	0,25
Середнє значення							12,5			

Коефіцієнт конкордації обчислюємо за (5.1).

$$S = 30,25 + 42,25 + 0,25 + 0,25 = 73$$

$$W = \frac{12 \times 73}{5^2(4^3 - 4)} = 0,584$$

Виходячи з цього значення можна зробити висновки, що оцінка проводилась досить узгоджено, тобто думки експертів зійшлись.

Критерій №2. Інформативність (табл. 5.3).

Чи зрозуміло з візуалізації функціональне призначення та переваги товару, оцініть кожен варіант від одного до чотирьох.

Таблиця 5.3 – Оцінка інформативності зображень

Критерії		Експерт					Строкова сума	Вага альтерн	Відхилення від ср. знач	Квадрат відх.
		1	2	3	4	5				
Зображ.	1	2	3	2	4	1	12	0,24	0,5	0,25
	2	3	4	3	1	4	15	0,3	2,5	6,25
	3	4	1	4	3	2	14	0,28	1,5	2,25
	4	1	2	1	2	3	9	0,18	3,5	12,25
Середнє значення							12,5			

Коефіцієнт конкордації обчислюємо за (5.1).

$$S = 0,25 + 6,25 + 2,25 + 12,25 = 21$$

$$W = \frac{12 \times 21}{5^2(4^3 - 4)} = 0,168$$

Виходячи з цього значення можна зробити висновки, що оцінка проводилась не узгоджено, тобто думки експертів розійшлись.

Критерій №3. Емоційний вплив (табл. 5.4).

Чи викликає зображення довіру до продукту та бажання його придбати, оцініть кожен варіант від одного до чотирьох.

Таблиця 5.4 – Оцінка емоційного впливу зображення

Критерії		Експерт					Строкова сума	Вага альтерн.	Відхилення від ср. знач	Квадрат відх.
		1	2	3	4	5				
Зображ.	1	1	1	1	1	1	5	0,1	7,5	56,25
	2	3	4	3	3	4	17	0,34	4,5	20,25
	3	4	1	4	3	4	16	0,32	3,5	12,25
	4	2	2	2	2	2	10	0,2	2,5	6,25
Середнє значення							12,5			

Коефіцієнт конкордації обчислюємо за (5.1).

$$S = 56,25 + 20,25 + 12,25 + 6,25 = 95$$

$$W = \frac{12 \times 95}{5^2(4^3 - 4)} = 0,76$$

Виходячи з цього значення можна зробити висновки, що оцінка проводилась досить узгоджено, тобто думки експертів зійшлись.

Критерій №3. Вплив на рішення про покупку (табл. 5.5).

Чи допомагає 3D візуалізація переконати клієнта купити товар за вищою ціною, оцініть кожен варіант від одного до чотирьох.

Таблиця 5.5 – Оцінка зображення щодо впливу на рішення про покупку

Критерії		Експерт					Строкова сума	Вага альтерн	Відхилення від ср. знач	Квадрат відх.
		1	2	3	4	5				
Зображ.	1	1	1	1	1	1	5	0,1	7,5	56,25
	2	4	2	3	4	3	16	0,32	3,5	12,25
	3	3	1	4	3	4	15	0,3	2,5	6,25
	4	2	4	2	2	2	12	0,24	0,5	0,25
Середнє значення							12,5			

Коефіцієнт конкордації обчислюємо за (5.1).

$$S = 56,25 + 12,25 + 6,25 + 0,25 = 75$$

$$W = \frac{12 \times 75}{5^2(4^3 - 4)} = 0,6$$

Виходячи з цього значення можна зробити висновки, що оцінка проводилась досить узгоджено, тобто думки експертів зійшлись.

Для підведення підсумку та остаточного вибору найкращої з запропонованих альтернатив були проведені розрахунки вагових коефіцієнтів:

$$Q_1 = 0,1 \times 0,14 + 0,34 \times 0,24 + 0,32 \times 0,32 + 0,2 \times 0,2 = 0,24$$

$$Q_2 = 0,1 \times 0,24 + 0,34 \times 0,3 + 0,32 \times 0,28 + 0,2 \times 0,18 = 0,25$$

$$Q_3 = 0,1 \times 0,1 + 0,34 \times 0,34 + 0,32 \times 0,32 + 0,2 \times 0,2 = 0,23$$

$$Q_4 = 0,1 \times 0,1 + 0,34 \times 0,32 + 0,32 \times 0,3 + 0,2 \times 0,24 = 0,26$$

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що найкращою альтернативою зображення є №3 – профіль тіньового шва для гіпсокартону «Mriya Shape».

Тобто можна зробити висновки, які візуальні матеріали здатні підвищити привабливість продукції та вплинути на рішення про покупку:

- ті, що мають високий рівень реалістичності та деталізації, щоб передати текстуру, колір, матеріал та інші важливі особливості товару;
- інформативні, щоб передавали функціональне призначення товару, та відображали його переваги;
- ті, що мають емоційний вплив на споживача, задля того щоб викликати довіру до бренду, продукту та бажання придбати;
- ті, що несуть вплив на рішення про покупку, вони можуть містити додаткову інфографіку, яка одразу зчитується оком клієнта, і перевага відносно конкурентів стає зрозумілою ще до детального вивчення аналогів.

Хоча на попит на преміальні товари у будівельній сфері впливають численні фактори, серед яких є і ті, що не піддаються впливу виробників (економічні, культурні чи соціальні особливості), їх ретельне дослідження допоможе чіткіше визначити потреби цільової аудиторії. Це дозволить компаніям краще позиціонувати свій продукт на ринку, підкреслюючи його унікальні властивості, і адаптувати маркетингову стратегію для досягнення більшого успіху в умовах цінової конкуренції. В результаті, це сприятиме підвищенню лояльності споживачів та зростанню обсягів продажу.

Підкріпити результати дослідження може реальна статистика з кабінету Google Ads, яка показує збільшення показника CTR з моменту використання 3D-візуалізації товарів.

Показник CTR зріс на 69%, зі значення 2,42% до 4,10% (рис. 5.2). Такий результат було досягнуто завдяки впровадженню 3D-візуалізацій товарів, які виглядають значно якісніше та привабливіше порівняно зі звичайними фотографіями, що використовують конкуренти.

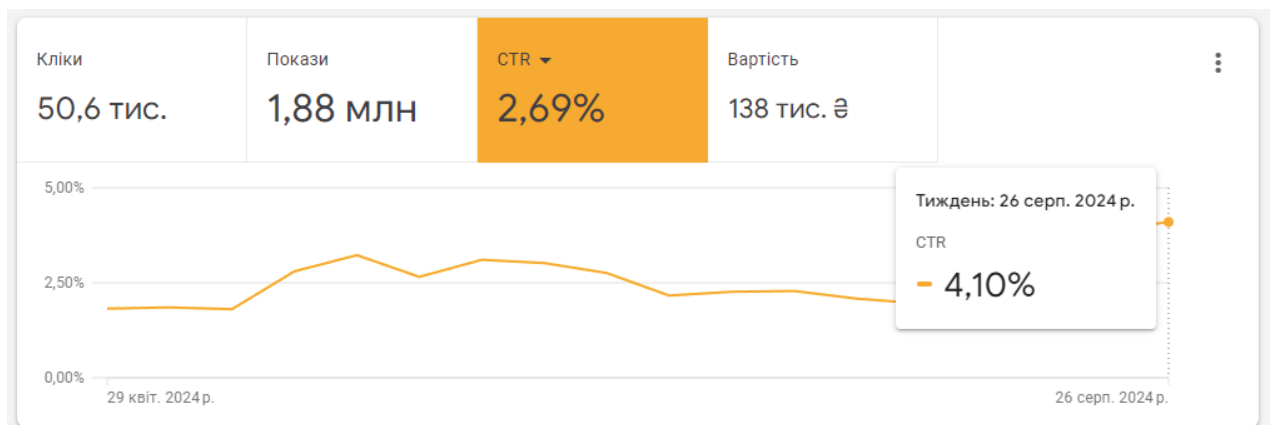


Рисунок 5.2 – Динаміка показника CTR з моменту впровадження 3D-візуалізацій товарів

Це забезпечило виділення товарів серед інших пропозицій, підвищення їхньої привабливості для потенційних клієнтів і, як наслідок, збільшення кількості кліків. Успішність цього підходу відкриває можливості для подальшого вдосконалення візуального представлення продуктів.

Отже, застосування 3D візуалізацій у маркетингових кампаніях дозволяє покращити презентацію преміальних будівельних товарів, роблячи їх привабливішими для потенційних покупців. Реалістична візуалізація не лише підвищує впевненість клієнта у якості продукції, а й допомагає сформувати в нього позитивні асоціації з брендом. Це відповідає сучасним світовим тенденціям у маркетингу, де особлива увага приділяється враженням і досвіду клієнта. Такий підхід сприятиме розвитку преміум-сегменту на українському ринку та допоможе компаніям ефективніше позиціонувати свої продукти, навіть за умов високої конкуренції та демпінгу.

В ході аналізу результатів дослідження розроблено наступні рекомендації:

- підібрати оптимальне програмне забезпечення для розробки 3D-візуалізацій;
- розробляти 3D-візуалізації таким чином, щоб товар займав всю площу зображення, максимально ефективно використовуючи весь потенціал рекламного оголошення;
- оптимізувати вагу файлу з 3D-візуалізацією товару, щоб до неї мали доступ також користувачі з мобільним інтернетом;
- правильно налаштувати рекламні оголошення, на відповідну аудиторію (як приклад: користувачі, що переглядали рекламні оголошення прямих, або непрямих конкурентів);
- регулярно досліджувати аналітику з рекламного кабінету, стосовно ефективності рекламних оголошень та своєчасно їх оновлювати.

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Характеристика науково-дослідного рішення

Мета даного розділу – надати економічне обґрунтування витрат на проведення науково-дослідної роботи (НДР), в межах якої передбачається дослідження впливу 3D-візуалізації товарів на попит у преміальному сегменті будівельної сфери. Під час такого обґрунтування буде здійснено: розрахунок трудовитрат та заробітної плати працівникам, розрахунок одноразових витрат і прибутку, оцінку результатів НДР.

Реалізація НДР передбачає такі етапи:

- аналіз предметної області;
- визначення алгоритму реалізації проекту;
- дослідження впливу 3D-візуалізації товарів на попит у преміальному сегменті будівельної сфери;
- вибір методів для проведення експерименту;
- доведення дійсності роботи методики.

6.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Під час виконання НДР було проведено огляд існуючих теоретичних підходів у даній галузі, досліджено можливий вплив 3D-візуалізації товарів на попит у багатьох сферах.

Умовно НДР можна розділити на три етапи: підготовчий, основний і заключний.

На стадії виконання підготовчого етапу було виконано підбір і аналіз інформації для проведення відповідних до постановки завдання робіт. Проведено пошук інформації в мережі Internet та у фаховій літературі.

На етапі виконання основної частини НДР було здійснено такі роботи:

- аналіз і відбір об'єктів дослідження;
- розробка та створення 3D-візуалізацій;
- розробка методики дослідження впливу 3D-візуалізації на попит у преміальному сегменті будівельної сфери;
- доведення працездатності запропонованої методики.

У заключній частині проводяться: аналіз результатів виконання НДР, складання звіту з НДР та його захист.

Найбільш складною та відповідальною частиною при плануванні НДР є розрахунок трудомісткості робіт, тому що трудові витрати часто становлять основну частину вартості науково-дослідних робіт і безпосередньо впливають на строки розробки.

Дану роботу виконували 2 фахівці: 3D-візуалізатор, PPC-спеціаліст. Середня заробітна плата 3D-візуалізатора за версією сайту dou.ua становить 52 750,00 грн, а PPC-спеціаліста – 63 300,00 грн.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавця робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ($Z_{cp.dn.}$) розраховується за формулою:

$$Z_{cp.dn.} = \frac{Z_{cp.mic.}}{n}, \quad (6.1)$$

де $Z_{cp.mic.}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n = 22$).

Підставивши дані до (6.1), отримаємо середньоденну заробітну плату 3D-візуалізатора у розмірі 2397,73 грн, а PPC-спеціаліста – 2877,27 грн.

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудо-місткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1	2	3	4	5	6
1. Підготовчий етап					
1.1. Розробка та затвердження ТЗ	1	PPC-спеціаліст	3	2877,27	8631,81
1.2 Підготовка основних матеріалів та даних для виконання НДР (аналіз ринку, вибір товарів для візуалізації)	1	PPC-спеціаліст	2	2877,27	5754,54
2. Основний етап					
2.1 Постановка завдань дослідження (мета, завдання, гіпотези)	1	PPC-спеціаліст	1	2877,27	2877,27
2.2 Розгляд сучасних методів створення 3D-візуалізацій товарів	1	3D-візуалізатор	3	2397,73	7193,19
2.3 Аналіз розглянутих методів 3D-візуалізації та вибір найбільш підходящих для преміального сегмента будівельної сфери	1	3D-візуалізатор	2	2397,73	4795,46
2.4. Розробка методики тестування ефективності 3D-візуалізації товарів на попит	1	PPC-спеціаліст, 3D-візуалізатор	1	2877,27 2397,73	2877,27 2397,73
3 Тестування					
3.1 Перевірка зображень, отриманих в ході 3D-візуалізації	1	PPC-спеціаліст	5	2877,27	14386,35
3.2 Підтвердження результату тестування	1	PPC-спеціаліст	1	2877,27	2877,27
4. Заключний етап					
4.1 Аналіз результатів проведеного дослідження	1	PPC-спеціаліст	1	2877,27	2877,27
4.2 Формування висновків та пропозицій щодо застосування 3D-візуалізації в будівельній сфері для підвищення попиту	1	PPC-спеціаліст, 3D-візуалізатор	1	2877,27 2397,73	2877,27 2397,73
4.3 Технічне оформлення звіту виконання НДР	1	PPC-спеціаліст	2	2877,27	5754,54
Усього			22		65 697,70

6.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять такі статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати.

Матеріальні витрати визначаються витратами на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції. Для проведення НДР потрібно: механічний олівець (1 шт.) та блокнот (1 шт.). Дані матеріальні витрати потрібні для ілюстратора.

Матеріальні витрати розраховуються за такою формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (6.2)$$

де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість, (Q_j)	Ціна (C_j), грн	Сумарні витрати на матеріали (M), грн
Відеокарта Asus GeForce RTX 3060 Dual OC 12288MB	шт.	1	13 524,00	13 524,00
Усього				13 524,00

Витрати на оплату праці розраховуються виходячи з необхідного для виконання робіт складу й кількості працівників, а також із середньомісячної заробітної плати. Відповідно до проведених розрахунків витрати на оплату праці виконавців роботи дорівнюють 65 697,70 грн.

Єдиний внесок на загальнодержавне соціальне страхування (ЄСВ) – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється в систему загальнообов’язкового державного соціального страхування в обов’язковому порядку і на регулярній основі з метою забезпечення захисту у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб і членів їх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов’язкового державного соціального страхування.

Ставка єдиного соціального внеску (ЄСВ) дорівнює 22 % від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 14 453,49 грн.

При виконанні НДР застосовувалися 2 комп’ютери вартістю 32 500,00 та 109 000,00 грн.

Вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, тому доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР. Амортизація основних засобів розраховується за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (6.3)$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідницької роботи;

BO_k – вартість основних засобів k -го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k -го виду, днів;

T – термін науково-дослідницької роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Підставивши відомі значення до (6.3), отримаємо величину амортизаційних відрахувань – 4085,30 грн.

Витрати на використану обладнанням електроенергію (B_e) розраховуються за формулою:

$$B_e = M \cdot t \cdot T_{кВт}, \quad (6.4)$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВт}$ – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Споживна потужність комп'ютера 3D-візуалізатора складає 0,8 кВт за годину, а споживна потужність комп'ютера PPC-спеціаліста складає 0,45 кВт за годину. Тариф складає 4,32 грн/кВт. Підставивши значення до формули (5.4), визначимо величину витрат на спожиту електроенергію у розмірі 445,82 грн.

До інших статей витрат відносяться адміністративні витрати (водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення), які прийнято у розмірі 20 % від витрат на оплату праці, та вартість оплати послуг зв'язку.

Вартість оплати послуг зв'язку (безлімітний високошвидкісний пакет Інтернет) становитиме 400,00 грн за 22 дні виконання НДР.

Дослідження попиту здійснювалося за допомогою контекстної реклами Google Performance Max. Послуги даного сервісу становитимуть – 1103,00 грн на день, або 24 266,00 грн за 22 дні виконання НДР.

За час виконання НДР витрати на відрядження, лікарняні, та комерційні заходи не мали місця.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР «Дослідження впливу 3D-візуалізації товарів на попит у преміальному сегменті будівельної сфери» наведені в табл. 6.3.

Таким чином, кошторис витрат на виконання даної НДР визначає сумарні витрати за статтями п.1÷п.6 та складає 102 872,31 грн.

Таблиця 6.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн
1	Заробітна плата	65 697,70
2	Єдиний соціальний внесок (22 % від п.1)	14 453,49
3	Матеріальні витрати	13 524,00
4	Амортизація основних засобів	4085,30
5	Витрати на спожиту електроенергію	445,82
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	адміністративні витрати (20 % від п.1)	13 139,54
6.2	вартість послуг зв'язку	400,00
6.3	вартість контекстної реклами Performance Max	24 266,00
	Усього витрати на розробку (<i>Вр</i>)	122 872,31

6.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Результат – це завершальний наслідок послідовності дій, виражений якісно або кількісно. В загальному випадку оцінка результатів НДР – це визначення ефективності отриманих рішень порівняно з сучасним науково-технічним рівнем.

Відповідно до теми даної роботи можна зробити висновок про те, що результатом впровадження НДР є збільшення CTR (відношення кількості кліків оголошення до кількості його показів), відповідно зменшення CPC (вартість за клік), а також зафіксовано збільшення конверсії в продаж.

Результат від впровадження НДР визначається за формулою:

$$\Delta P_j = |X_{б_j} - X_{н_j}|, \quad (6.5)$$

де ΔP_j – покращення j -ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР ($j = 1, m$);

m – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{б_j}$ – базове значення j -ої характеристики;

$X_{н_j}$ – нове значення j -ої характеристики після впровадження НДР.

У якості досліджуваної характеристики обрано показники CTR та CPC. До впровадження методики показник CTR був в середньому на рівні 1,1%, а показник CPC був на рівні 1200,00 грн.

Підставивши відповідні значення ціни та часу створення обкладинки до (6.5), визначимо результат від впровадження НДР у чисельному вигляді:

$$\Delta P_1 = |1,1 - 4,32| = -3,22 \%,$$

$$\Delta P_2 = |1200,00 - 590,00| = 610 \text{ грн.}$$

Аналогічні розрахунки були також проведені для інших рекламних оголошень та наведені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Результат від впровадження НДР

Критерій	Рекламне оголошення 1			Рекламне оголошення 2		
	до	після	різниця	до	після	різниця
CTR, %	1,1	4,32	+3,22	1,23	3,97	+2,74
CPC, грн	1200,00	590,00	-610,00	1083,00	621,00	-462,00

Таким чином, отриманий результат свідчить про те, що завдяки результату від впровадження НДР рекламні оголошення, де використовуються 3D-візуалізації, виконані за допомогою розробленої методики, мають значно більший показник відношення кількості кліків оголошення до кількості його показів, а також значно меншу ціну за клік. Роботу в цілому можна вважати ефективною або такою, що має високий науковий та технічний рівень.

ВИСНОВКИ

Хоча на попит товарів у будівельній сфері впливають численні фактори, зокрема економічні, культурні та соціальні, які не завжди можна контролювати, їх детальний аналіз дозволяє точніше визначити потреби цільової аудиторії. Використання 3D-візуалізацій, може суттєво посилити маркетингові зусилля, про що йшлося у попередньому аналізі. Це допоможе компаніям ефективніше позиціонувати свої продукти, підкреслюючи їхні унікальні переваги, і вдосконалити стратегії для досягнення успіху в умовах жорсткої конкуренції.

В ході дослідження було виконано поставлені задачі: вивчено роль 3D візуалізацій у сучасному маркетингу та їх застосування для підвищення привабливості продукції; обґрунтовано метод експерименту; розроблено анкету опитування для проведення експерименту методом експертних оцінок; реалізовано метод, провівши експеримент та проаналізувавши отримані дані.

Було проведено експеримент методом експертних оцінок, в результаті якого було доведено ефективність впливу 3D-візуалізацій товарів на попит у преміальному сегменті будівельної сфери.

Для максимального впливу на попит 3D-візуалізації мають забезпечувати високий рівень реалістичності та деталізації, передаючи текстуру, колір, матеріал та інші ключові характеристики товару; бути інформативними, щоб підкреслювати функціональне призначення продукту та його переваги; створювати емоційний зв'язок зі споживачем, сприяючи формуванню довіри до бренду та бажанню здійснити покупку; впливати на рішення про придбання, включаючи додаткову інфографіку, яка полегшує сприйняття конкурентних переваг. Врахування цих аспектів у процесі розробки та впровадження 3D-візуалізацій сприятиме підвищенню ефективності маркетингових стратегій та конкурентоспроможності бренду.

Було розроблено економічну частину, в ході якої було доведено позитивний показник економічної ефективності.

Таким чином, було доведено гіпотезу дослідження при реалізації рекомендацій щодо впровадження 3D-візуалізацій у маркетингове просування товарів у преміальному сегменті будівельної сфери.

Результатом виконання кваліфікаційної роботи стали розроблені рекомендації щодо створення та впровадження 3D-візуалізацій в маркетингове просування, для збільшення попиту на товари у преміальному сегменті будівельної сфери.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. al e., Baker. Day-by-Day English (MASKEW/SECDBD). Maskew Miller Longman Pty.Ltd ,South Africa.
2. CPU vs GPU rendering: which is the best?. CG Award - Archviz Award. URL: <https://cgaward.com.ua/publikacii/zhelezo/cpu-or-gpu-rendering.html> (дата звернення: 24.09.2024).
3. Kotler P. Marketing management. Upper Saddle River, N.J : Prentice Hall, 2012. 657 с.
4. Lee J. KeyShot 3D rendering. Packt Publishing, 2012. 124 p.
5. Parmigiani G., Inoue L.Y.T. Decision Theory. Chichester, UK : John Wiley & Sons, Ltd, 2009. URL: <https://doi.org/10.1002/9780470746684> (дата звернення: 26.10.2024).
6. Porter S.F. Sylvia Porter's 1985 income tax book. Avon, 1984. 184 p.
7. R.H. Asmah Johnson et al, 2023. ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/371981781_Johnson_et_al_2023 (дата звернення: 26.10.2024).
8. Tversky A., Kahneman D. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. Environmental Impact Assessment, Technology Assessment, and Risk Analysis. Berlin, Heidelberg, 1985. P. 107-129. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-70634-9_6 (дата звернення: 26.10.2024).
9. Wang W.-L. Wang et al 2019 Nature Suppl. ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/331454321_Wang_et_al_2019_Nature_Suppl (дата звернення: 26.10.2024).
10. What is the importance of corporate communication? URL: <https://bizfluent.com/about-5451805-meaning-corporate-communication.html> (дата звернення: 24.09.2024).
11. Вілер А. Ідентичність бренду. Базові рекомендації щодо створення фірмового стилю. Київ : КМ-БУКС, 2020. 336 с.

12. Гаркавенко С. С. Маркетинг: підруч. для студ. економ. спец. вищ. навч. закл. Київ: Лібра, 2004. 712 с.

13. Коновалов Д.К., Табакова І.С. Фірмовий стиль як елемент комунікаційної стратегії // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2023. С. 45-46.

14. Створіть фірмовий стиль, згідно з яким ви проводите всі свої маркетингові кампанії. URL: <https://www.adobe.com/ua/creativecloud/business/teams/use-cases/brand-identity.html> (дата звернення: 24.09.2024).