

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ПРИКЛАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАКОВЕЙ ДМИТРО ДМИТРОВИЧ

Допускається до захисту:
в.о. завідувача кафедри
інформаційних технологій,
д-р техн. наук, професор
_____ Наталія ВЕСЕЛОВСЬКА
« ____ » _____ 2026 р.

**РОЗРОБКА ВІ-ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ КОМП'ЮТЕРНИХ
ІГОР ТА ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ**

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Кваліфікаційна (бакалаврська) робота

Керівник:
Роман БАБАКОВ, професор кафедри
інформаційних технологій,
д-р техн. наук, доцент

Оцінка: _____ / _____ / _____
(бали/за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: _____
(підпис)

Вінниця – 2026

АНОТАЦІЯ

Маковей Д. Д. Розробка ВІ-додатку для аналізу ринку комп'ютерних ігор та ігрової індустрії. Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2026.

У кваліфікаційній роботі досліджено стан та тренди ігрової індустрії на платформі Steam. Розроблено інтерактивний ВІ-додаток із п'яти аналітичних сторінок. Налаштовано очищення даних від дублікатів і розділення комбінацій жанрів у Power Query. За допомогою DAX-мір розраховано фінансові показники, залученість користувачів та еволюцію жанрових трендів. Виявлено ключові закономірності ринку для прийняття управлінських рішень розробниками.

Ключові слова: бізнес-аналітика, Power BI, модель даних, Steam, візуалізація, ігрова індустрія, DAX.

ABSTRACT

Makovey, D. D. Development of a BI Application for Analyzing the Computer Games Market and the Gaming Industry. Major 122 “Computer Science.” Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2026.

This thesis examines the state and trends of the gaming industry on the Steam platform. An interactive BI application consisting of five analytical pages was developed. Data cleansing to remove duplicates and the separation of genre combinations were configured in Power Query. Using DAX measures, financial indicators, user engagement, and the evolution of genre trends were calculated. Key market patterns were identified to aid developers in making management decisions.

Keywords: business intelligence, Power BI, data model, Steam, visualization, gaming industry, DAX.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	0
ВСТУП.....	1
РОЗДІЛ 1.....	3
ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД ПИТАНЬ РОЗРОБКИ ВІ-ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ТА ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ	3
1.1 Аналіз ринку комп'ютерних ігор та ігрової індустрії.....	3
1.2 Концепція та інструментальні засоби технологій бізнес-аналітики	8
РОЗДІЛ 2.....	13
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОЗРОБКИ ВІ-ДОДАТКУ.....	13
2.1 Огляд та порівняльний аналіз сучасних платформ бізнес-аналітики. ...	13
2.2 Обґрунтування вибору платформи Microsoft Power BI.	18
2.3 Постановка задачі	21
РОЗДІЛ 3.....	23
РОЗРОБКА ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ТА ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ.....	23
3.1 Процес завантаження та підготовки даних.....	23
3.2 Корекція даних та формування логічних зв'язків між ними	32
3.3 Розробка аналітичної панелі та візуалізація результатів	36
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

API — інтерфейс взаємодії між програмами.

BI — технології аналізу та візуалізації бізнес-даних.

CCU — кількість одночасних онлайн-користувачів у грі.

DAX — мова формул для розрахунку аналітичних мір у Power BI.

DLC — офіційні завантажувані доповнення до відеогри.

ETL — процес витягування, очищення та завантаження даних.

M — мова запитів для трансформації даних у Power Query.

UI/UX — візуальний дизайн та логіка інтерфейсу користувача.

ВСТУП

Сучасна ігрова індустрія розвивається надзвичайно стрімко і є одним із найприбутковіших секторів цифрової економіки. Платформа Steam, як найбільший у світі дистриб'ютор комп'ютерних ігор, щодня генерує величезні масиви інформації про релізи, ціноутворення, відгуки та поведінку користувачів. Проте для розробників та маркетологів ці дані часто залишаються малокорисними, оскільки первинні масиви є хаотичними, містять дублікати назв, а жанри змішані у складні текстові комбінації. Більшість існуючих аналітичних звітів пропонують лише суху статистику, залишаючи поза увагою глибокі приховані взаємозв'язки між підтримкою різних платформ, випуском доповнень та реальним часом, який гравці проводять у грі. Необхідність швидкого очищення, структурування та наочного аналізу таких даних для прийняття управлінських рішень і зумовлює актуальність проведення цього дослідження.

У зв'язку з цим, процеси функціонування, капіталізації та розвитку сучасного ринку комп'ютерних ігор у сфері цифрової дистрибуції були обрані як об'єкт дослідження. Предметом вивчення стали безпосередньо методи та інструменти бізнес-аналітики, здатні структурувати подібні масиви інформації та виявляти приховані закономірності.

Головна мета роботи полягає у створенні сучасного BI-додатку для дослідження ринку комп'ютерних ігор на базі даних платформи Steam. Реалізація цієї мети передбачає виконання таких ключових етапів:

- проектування цілісної аналітичної системи для комплексного моніторингу ігрової індустрії;
- розробка наочного візуального інтерфейсу для зручного відстеження головних ринкових тенденцій.

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено вирішення низки послідовних завдань. Спочатку планується проаналізувати поточний стан ігрової індустрії та теоретичні основи використання сучасних систем бізнес-аналітики.

Наступним кроком передбачається дослідити та підготувати первинний набір даних у середовищі Power Query, де буде налаштовано очищення строк від дублікатів і розділення змішаних категорій жанрів на унікальні складові. На основі цих даних планується обґрунтувати та побудувати реляційну модель, а також розробити систему обчислювальних метрик мовою DAX для точної оцінки доходів, залученості геймерів та структури платформ. Фінальним завданням є створення самих інтерактивних аналітичних панелей з використанням сучасних методів візуалізації, що дозволить встановити ключові ринкові закономірності та аномалії.

Практичне значення очікуваних результатів полягає у створенні готового аналітичного інструменту, який ігрові студії та маркетологи зможуть безпосередньо використовувати у своїй діяльності. Розроблена модель даних та дашборди дозволять обґрунтовано підходити до вибору ігрового жанру, прогнозувати доцільність випуску платних доповнень, оптимізувати цінову політику та оцінювати потенційний час гри користувачів на основі реальних та актуальних показників ринку.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД ПИТАНЬ РОЗРОБКИ ВІ-ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ТА ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ

1.1 Аналіз ринку комп'ютерних ігор та ігрової індустрії

Глобальна індустрія інтерактивних розваг на сучасному етапі свого розвитку є одним із найпотужніших, найбільш капіталізованих та динамічних секторів світової цифрової економіки. За останні кілька десятиліть вона пройшла еволюційний шлях від ізольованого соціокультурного явища та нішевої розваги для обмеженого кола ентузіастів до масштабного макроекономічного чинника. Сьогодні ігрова індустрія за своїми фінансовими показниками, обсягами аудиторії та темпами щорічного зростання суттєво випереджає такі традиційні галузі розважального медіаконтенту, як світовий кінематограф, телевізійна дистрибуція та музична сфера разом уживані. Стрімкий прогрес галузі зумовлений не лише активним розвитком комп'ютерної техніки, а й глибокими ментальними зрушеннями у суспільстві, де інтерактивна взаємодія з контентом стала базовою вимогою сучасного споживача інформаційних продуктів.

Для розуміння природи та масштабів цього ринку необхідно провести детальний аналіз його внутрішньої платформної архітектури. Сучасна ігрова індустрія чітко сегментована за типом апаратного забезпечення, серед якого головними конкурентами та рушійними силами виступають сегмент мобільних пристроїв (смартфонів та планшетів) та сегмент персональних комп'ютерів (ПК). Кожен із цих секторів функціонує за власними економічними законами, орієнтується на різні категорії споживачів та формує специфічні підходи до створення і монетизації ігрових продуктів. Порівняльний аналіз цих платформ дозволяє виявити фундаментальні закономірності розвитку цифрового ринку в цілому.

Мобільна ігрова індустрія наразі займає найбільшу частку глобального ринку за обсягами загального виторгу та кількістю активних користувачів. Головна перевага цього сегмента полягає в його абсолютній доступності та

низькому порозі входження. Смартфон став невіддільною частиною повсякденного життя людини, що автоматично перетворює кожного власника мобільного пристрою на потенційного споживача ігрового контенту. Мобільний ринок орієнтований переважно на масову, так звану «casual» аудиторію, яка сприймає ігри як засіб короткочасного перемикання уваги впродовж дня. З погляду економіки, цей сегмент майже тотально домінує завдяки бізнес-моделі Free-to-Play, де сам продукт розповсюджується безкоштовно, а основні фінансові потоки формуються за рахунок прихованих мікротранзакцій, реклами та систем підписок. Проте зворотним боком мобільної індустрії є надзвичайно низька тривалість утримання уваги одного гравця та гіперболізована конкуренція, що змушує компанії витратити більшу частину бюджетів не на розробку, а на агресивний маркетинг та закупівлю трафіку.

На противагу цьому, індустрія ігор для персональних комп'ютерів є ідеологічним, технологічним та концептуальним ядром усієї індустрії. Попри те, що ПК-сегмент поступається мобільному за загальною кількістю користувачів, він демонструє набагато вищу стабільність та якість фінансових показників. Аудиторія ПК-ігор складається здебільшого з досвідчених геймерів (так званих «core» та «hardcore» гравців), які демонструють високий рівень лояльності до обраних продуктів і брендів. ПК-сегмент є головним інкубатором технологічних інновацій всієї галузі: саме тут розробляються, тестуються та впроваджуються передові графічні технології, складні алгоритми штучного інтелекту, масштабні мережеві архітектури та інноваційні механіки ігрового процесу, які лише через роки адаптуються під мобільні платформи.

Економічні моделі на ринку ПК-ігор також суттєво відрізняються від мобільних аналогів. Хоча безкоштовні ігри присутні і тут, значну частку ринку досі утримує модель преміум-продажів (Buy-to-Play), коли користувач одноразово купує повноцінний і якісний продукт. Важливою особливістю ПК-ринку є концепція довготривалого утримання аудиторії за рахунок випуску масштабних оновлень та додаткового завантажуваного контенту (DLC). Це

перетворює створення гри на тривалий багаторічний сервіс, де користувачі готові роками інвестувати гроші у розвиток одного проєкту. Окрім того, ПК-сегмент підтримується розвиненою інфраструктурою цифрових магазинів, де лідером є екосистема Steam, яка виконує роль не просто торговельного майданчика, а глобального соціального середовища з внутрішньою економікою, оцінками користувачів та аналітикою відгуків.

Важливим технологічним та операційним феноменом, який докорінно змінив класичні етапи виведення продуктів на ринок персональних комп'ютерів, стало поширення моделі раннього доступу (Early Access). Раніше випуск гри розглядався як одноразова фінальна подія, що вимагала повного завершення розробки та тривалого тестування всередині компанії. Модель раннього доступу дозволила розробникам публікувати робочі, але незавершені версії продуктів на комерційній основі. Це змістило акценти у взаємодії зі споживачами: гравці перетворилися з пасивних покупців на активних учасників процесу тестування та співавторів проєкту, чий зворотний зв'язок безпосередньо впливає на фінальний дизайн гри. Для індустрії такий підхід став ефективним інструментом мінімізації фінансових ризиків, оскільки студії отримали можливість залучати фінансування на ранніх стадіях виробництва та валідувати свої ідеї на реальному ринку.

Паралельно із трансформацією етапів релізу відбулися глибокі зміни в апаратній архітектурі самого ПК-сегмента. Якщо протягом тривалого часу ринок ігор для персональних комп'ютерів був жорстко обмежений рамками стаціонарних робочих станцій та громіздких ноутбуків під управлінням однієї домінуючої операційної системи, то сьогодні спостерігається тенденція до диверсифікації форм-факторів. Поява та комерційний успіх портативних ігрових комп'ютерів (handheld PC) сформували новий підсегмент мобільного геймінгу на базі повноцінних комп'ютерних архітектур. Це висунуло нові жорсткі вимоги до оптимізації програмного забезпечення та кросплатформеної сумісності контенту. Розробники змушені адаптувати ігри під альтернативні операційні

системи та прошарки сумісності, оскільки здатність продукту стабільно працювати на різних платформах безпосередньо розширює потенційне коло покупців і підвищує конкурентоспроможність проєкту в екосистемі дистрибуції.

Зміна архітектури та форматів споживання контенту призвела до перегляду базових критеріїв, за якими оцінюється успішність та життєздатність ігрових проєктів. У класичному менеджменті головним показником ефективності вважався обсяг продажів копій гри у перші тижні після релізу. У сучасній індустрії, орієнтованій на довготривалу присутність продуктів на ринку, на перший план вийшли поведінкові метрики залученості, серед яких ключовими є піковий онлайн та середній час гри користувачів.

Показник пікового онлайну відображає миттєву затребуваність продукту, його здатність генерувати масовий інтерес спільноти та утримувати критичну масу людей в один і той самий час, що є критично важливим для багатокористувацьких та соціальних проєктів. У свою чергу, середня тривалість ігрових сесій демонструє глибину контенту та реальну залученість споживача. Проєкт може мати скромні показники одночасного онлайну, але при цьому демонструвати феноменальні цифри утримання, коли користувачі проводять у програмі сотні й тисячі годин. Це свідчить про високу цінність продукту для його цільової аудиторії та створює стабільну основу для подальшої монетизації. Відтак, аналіз ринку комп'ютерних ігор сьогодні неможливий без глибокого дослідження цих поведінкових маркерів у поєднанні з репутаційними оцінками та фінансовими показниками.

Культурний та соціальний вплив ігор для персональних комп'ютерів також є значно глибшим. Саме ПК-сегмент разом із консольним ринком сформував індустрію кіберспорту — масштабні змагання з мільйонними призовими фондами та професійними лігами, що збирають біля екранів телевізорів та моніторів аудиторію, яка за чисельністю конкурує з традиційними видами спорту. Навколо ПК-ігор розвиваються гігантські стримінгові платформи та створюються стійкі соціальні спільноти. Поведінка та оцінки цієї аудиторії

мають колосальне значення: віральний ефект від позитивних відгуків у спільноті може миттєво підняти малобюджетний проєкт незалежних розробників на вершини світових рейтингів, тоді як скоординоване незадоволення гравців здатне зруйнувати фінансові очікування від виходу очікуваного блокбастера.

Таким чином, розглядаючи структуру та тенденції розвитку глобальної ігрової індустрії, можна чітко виділити кілька ключових факторів та напрямків, які визначають її сучасний економічний стан:

- Поляризація бізнес-моделей — постійна конкуренція та взаємопроникнення концепцій класичної одноразової купівлі контенту та сервісних моделей довготривалої підтримки ігор через мікротранзакції та випуск додаткових блоків (DLC).
- Специфікація аудиторії — чіткий поділ ринку на масовий мобільний сегмент із низьким рівнем залученості та ПК-сегмент із лояльними, платоспроможними користувачами, орієнтованими на глибокий ігровий процес.
- Трансформація дистрибуції — остаточне домінування глобальних цифрових екосистем, які контролюють фінансові потоки, репутаційні механіки та алгоритми рекомендацій для мільйонів користувачів.
- Дата-центричність ринку — щохвилине генерування цифровим простором гігантських обсягів інформації про продажі, онлайн-активність та відгуки геймерів, що перетворює індустрію на аналітико-орієнтоване середовище.

Таким чином, проведений теоретичний огляд свідчить про те, що сучасний глобальний ринок комп'ютерних ігор та ігрової індустрії перетворився на надскладну, багатовимірну цифрову екосистему, яка функціонує за власними специфічними економічними та соціальними законами. Попри колосальні фінансові масштаби мобільного сегмента, саме індустрія ігор для персональних комп'ютерів залишається головним майданчиком для впровадження

технологічних інновацій, розвитку кіберспорту та формування відданих спільнот. Сучасні ринкові тенденції, зокрема поширення моделі раннього доступу, еволюція апаратних форм-факторів та сервісна підтримка продуктів, висувають нові вимоги до оцінки успішності проєктів. Аналіз індустрії більше не може обмежуватися лише обсягами первинних продажів, а потребує глибокого дослідження взаємозв'язків між ціноутворенням, жанровою структурою, репутаційними оцінками та поведінковими метриками залученості аудиторії. Розуміння цих факторів є критично важливим для прогнозування ринкових трендів та зниження фінансових ризиків при створенні інтерактивного контенту.

1.2 Концепція та інструментальні засоби технологій бізнес-аналітики

У сучасних умовах розвитку цифрової економіки та повсюдної цифровізації бізнес-процесів управління будь-якою організацією чи дослідження ринкових індустрій потребує переходу до дата-центричної моделі менеджменту. Традиційні підходи, що базуються на інтуїтивних припущеннях або фрагментарному аналізі, більше не забезпечують конкурентоспроможності. Обсяги інформації, які щодня генерують сучасні цифрові платформи, зростають в геометричній прогресії, що створює гостру потребу у впровадженні спеціалізованих систем обробки даних. Ефективним розв'язанням цієї проблеми є технології бізнес-аналітики, які трансформують хаотичні потоки інформації у стратегічне знання.

Поняття Business Intelligence та актуальність її впровадження

Термін Business Intelligence (BI) є збірним поняттям, яке об'єднує в собі комплекс архітектур, інструментальних засобів, аналітичних методів, баз даних та прикладного програмного забезпечення, призначених для збору, інтеграції, очищення, моделювання та візуалізації інформації. Говорячи простою мовою, BI — це технологічний міст між сирими даними, які зберігаються у системах дистрибуції чи транзакційних базах, та кінцевим користувачем, якому необхідно оперативно ухвалити обґрунтоване рішення.

Актуальність використання ВІ-технологій у сучасних дослідженнях обумовлена явищем інформаційного перенасичення. Сучасні цифрові середовища фіксують кожну дію користувача, фінансову транзакцію, зміну поведінкових чи репутаційних індикаторів, формуючи гігантські масиви Big Data. Проте самі по собі сирі дані не мають практичної цінності; вони часто є розпорошеними, зашумленими та деструктурованими. Системи бізнес-аналітики набувають особливої важливості саме тому, що вони дозволяють автоматизувати рутинну роботу з підготовки даних і надають можливість побачити цілісну картину ринку в режимі реального часу, мінімізуючи людський фактор та прискорюючи процес прийняття рішень від кількох днів до лічених секунд.

Комплекс завдань, які вирішують системи бізнес-аналітики

Впровадження ВІ-платформ у структуру дослідження дозволяє вирішити цілу низку критично важливих завдань, які зазвичай виникають під час аналізу складних ринкових систем:

- Консолідація та централізація даних. Системи бізнес-аналітики здатні одночасно підключатися до десятків різнорідних джерел (хмарні сервіси, локальні файли, реляційні бази даних, веб-сайти) та об'єднувати їх в єдиному інформаційному просторі без втрати логічної цілісності.
- Глибоке аналітичне очищення (Data Cleansing). На рівні систем ВІ реалізуються складні алгоритми фільтрації, які автоматично видаляють дублікати строк, виправляють помилки в текстових регістрах, обробляють пропущені значення та розділяють комплексні змішані текстові комбінації на окремі зрозумілі категорії.
- Автоматизація обчислення метрик. Замість ручного перерахунку формул аналітик один раз описує математичну логіку показників (доходів, середніх значень, часток, відсотків) за допомогою спеціальних мов аналітичних виразів, після чого система розраховує їх автоматично для будь-якого обраного зрізу.

- Пошук прихованих закономірностей та ринкових аномалій. Завдяки багатовимірному аналізу стає можливим зіставити між собою показники, які на перший погляд здаються незалежними, наприклад, знайти взаємозв'язок між ціновою політикою, відгуками аудиторії та рівнем залученості користувачів.
- Забезпечення інтерактивності та перехресної фільтрації. На відміну від статичних таблиць, елементи ВІ дозволяють взаємодіяти з графіками, де один клік на категорію миттєво перераховує та адаптує під неї всі інші блоки звіту.

Принципи функціонування ВІ-систем

Робота будь-якої сучасної ВІ-системи базується на концепції послідовного конвеєра обробки даних, який складається з кількох взаємопов'язаних технологічних етапів. На першому етапі здійснюються процеси, відомі як ETL (Extract, Transform, Load). Система вилучає дані з первинних джерел, проводить їх трансформацію (очищення, типізацію, структурування) та завантажує в аналітичний рушій.

На другому етапі відбувається побудова логічної моделі даних. Очищені таблиці пов'язуються між собою за допомогою реляційних зв'язків (найчастіше за архітектурною схемою «зірка»), де визначаються таблиці фактів та довідкові сутності. В середині цієї моделі створюється система обчислювальних мір, які працюють за принципом динамічного контексту фільтрації: формула перераховується саме для тих параметрів, які користувач вибрав на екрані в поточний момент.

Фінальний етап — це презентаційний рівень, де обчислені дані виводяться на інтерактивні інформаційні панелі (дашборди) у вигляді графіків, гістограм та інтелектуальних інструментів декомпозиції, забезпечуючи максимальну наочність результатів дослідження.

Як і будь-який інструментальний комплекс, технології бізнес-аналітики мають свої сильні сторони та певні обмеження, які важливо враховувати при їх проектуванні.

Ключові переваги BI-технологій:

- Висока швидкість та продуктивність. Завдяки технологіям обчислень у пам'яті (In-Memory), системи здатні агрегувати та перераховувати мільйонні масиви рядків за лічені долі секунди.
- Інтерактивна візуалізація. Ефект перехресної фільтрації дозволяє перетворити суху табличну статистику на живий дослідницький простір, де клік на один графік миттєво змінює дані на всьому дашборді.
- Формування «єдиної точки правди». Усі аналітичні показники розраховуються за чітко визначеними й уніфікованими правилами, що повністю виключає розбіжності та дублювання у підсумках.
- Автоматизація та гнучкість. Система дозволяє легко об'єднувати абсолютно різні джерела інформації та автоматично оновлювати звітність за заздалегідь налаштованими алгоритмами.

Недоліки та обмеження систем:

- Вимогливість до апаратних ресурсів. Процес розробки та стиснення великих моделей даних потребує потужного комп'ютера (особливо це стосується обсягу оперативної пам'яті).
- Ризик перевантаження інтерфейсу. Надмірна кількість графіків, зрізів та індикаторів на одному екрані може заплутати кінцевого користувача та ускладнити сприйняття головних метрик.
- Критична залежність від якості вхідних даних. BI-системи працюють за принципом «сміття на вході — сміття на виході». Якщо первинне джерело містить логічні помилки, аналітика також буде хибною.

- Високий поріг входження для розробника. Початкове проектування правильної реляційної моделі зв'язків та написання аналітичних мір вимагають глибоких специфічних знань.

Технології Business Intelligence на сучасному етапі є незамінним інструментом для дослідження великих цифрових ринків. Вони дозволяють успішно подолати проблему деструктурованості первинної інформації, автоматизувати аналітичні розрахунки та перетворити сухі табличні масиви на інтерактивні візуальні моделі.

РОЗДІЛ 2

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОЗРОБКИ ВІ-ДОДАТКУ

2.1 Огляд та порівняльний аналіз сучасних платформ бізнес-аналітики.

Ефективна реалізація будь-якого аналітичного рішення у сфері дослідження великих цифрових ринків безпосередньо залежить від обґрунтованого вибору програмного забезпечення. Сучасний світовий ринок інструментів Business Intelligence пропонує широкий спектр платформ, кожна з яких має унікальну архітектуру, власні методи обробки великих масивів інформації, специфічні інструменти розробки інтерфейсів та індивідуальні моделі ліцензування. Для вибору оптимального інструменту необхідно провести ретельний критичний аналіз лідерів індустрії, що дозволить визначити їхні функціональні переваги та обмеження в контексті роботи зі складними реляційними структурами.

Згідно з щорічними дослідженнями міжнародного аналітичного агентства Gartner, яке оцінює платформи за повнотою стратегічного бачення та здатністю до реалізації, у сучасному IT-ландшафті виділяється кілька домінуючих рішень. До них належать Tableau, Qlik Sense, Looker Studio та Microsoft Power BI. Кожен із цих інструментів представляє окрему філософію роботи з даними.

- Tableau (від корпорації Salesforce). Ця платформа традиційно вважається еталоном у сфері розширеної графічної візуалізації та розвідувального аналізу даних. Головна перевага Tableau полягає в її унікальному графічному рушії VizQL, який трансформує дії користувача у візуальному інтерфейсі безпосередньо в оптимізовані запити до баз даних. Інструмент надає аналітику практично необмежені можливості для кастомізації графіків, створення складних геопросторових карт та естетичного оформлення звітів. Водночас Tableau має суттєві недоліки: вона володіє

складним та менш інтуїтивним інструментарієм для глибокої ETL-трансформації первинних даних, вимагає високої кваліфікації для побудови складних реляційних моделей «багато до багатьох» та відрізняється високою вартістю корпоративних ліцензій, що підвищує фінансовий поріг впровадження рішень.

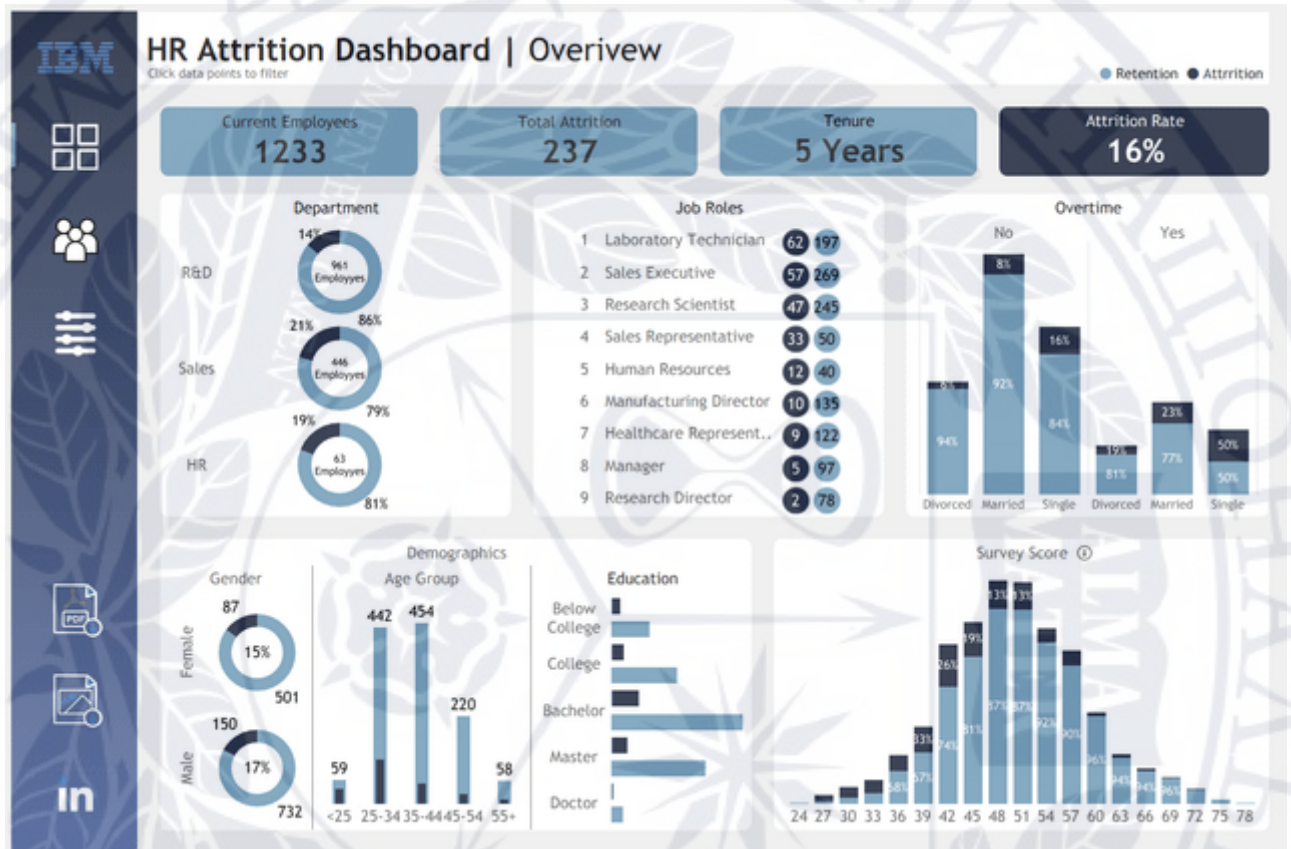


Рисунок 2.1 – Приклад дашборду в Tableau

- Qlik Sense (від компанії Qlik). Дана платформа базується на унікальному патентному аналітичному рушії асоціативного моделювання (Qlik Associative Engine), який здійснює обчислення повністю в оперативній пам'яті. На відміну від класичних систем, де фільтрація відбувається за жорстко заданими ієрархічними зв'язками, асоціативний рушій Qlik дозволяє користувачеві досліджувати будь-які приховані перехресні зв'язки між усіма таблицями моделі одночасно, підсвічуючи пов'язані та непов'язані значення. Платформа має потужні вбудовані можливості для написання скриптів завантаження та трансформації даних. Проте її

головними мінусами є висока складність освоєння внутрішньої мови програмування для розробки складних метрик, специфічний інтерфейс візуалізації та заплутана комерційна модель ліцензування, орієнтована виключно на великий корпоративний сектор.

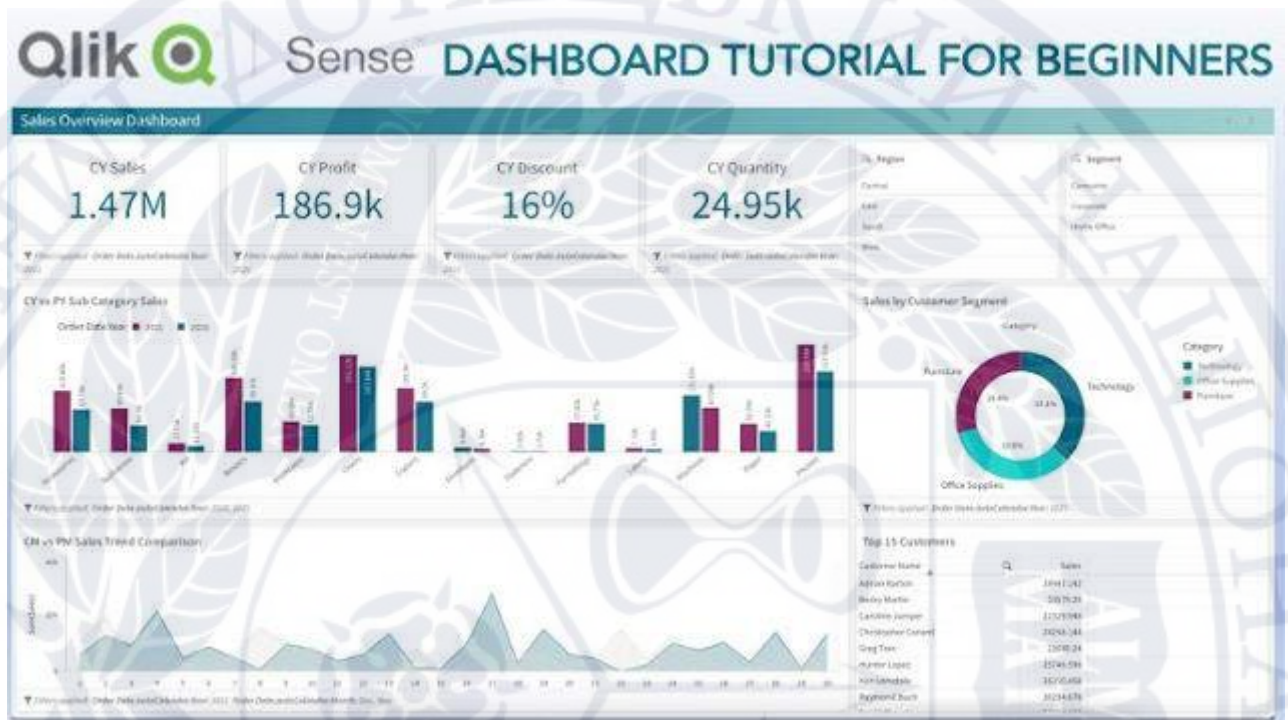


Рисунок 2.2 – Приклад дашборду в Qlik Sense

- **Looker Studio (раніше Google Data Studio).** Це хмарне рішення від компанії Google, головною перевагою якого є повна безкоштовність базового функціоналу, простота розгортання та безшовна інтеграція з усіма маркетинговими сервісами екосистеми Google. Інструмент функціонує повністю у веб-браузері та має дуже низький поріг входження для початківців, дозволяючи створювати прості звіти за лічені хвилини. Проте для вирішення складних аналітичних завдань Looker Studio є непридатною через серйозні функціональні обмеження. Платформа не має внутрішнього повноцінного рушія для ETL-очищення даних, володіє вкрай обмеженими можливостями для об'єднання різних таблиць за складними ключами і не підтримує розвинені аналітичні мови для розрахунку динамічних багаторівневих метрик у реальному часі.



Рисунок 2.3 – Приклад дашборду в Looker Studio

- Microsoft Power BI. Платформа є поточним абсолютним лідером ринку завдяки збалансованому поєднанню потужного аналітичного ядра та доступності інструментів самообслуговування. Вона поєднує в собі два критично важливі компоненти: модуль підготовки даних, який дозволяє візуально налаштовувати складні кроки очищення без програмування, та прогресивний внутрішньопам'ятний табличний рушій VertiPaq, що забезпечує колосальне стиснення даних та надшвидкі обчислення.

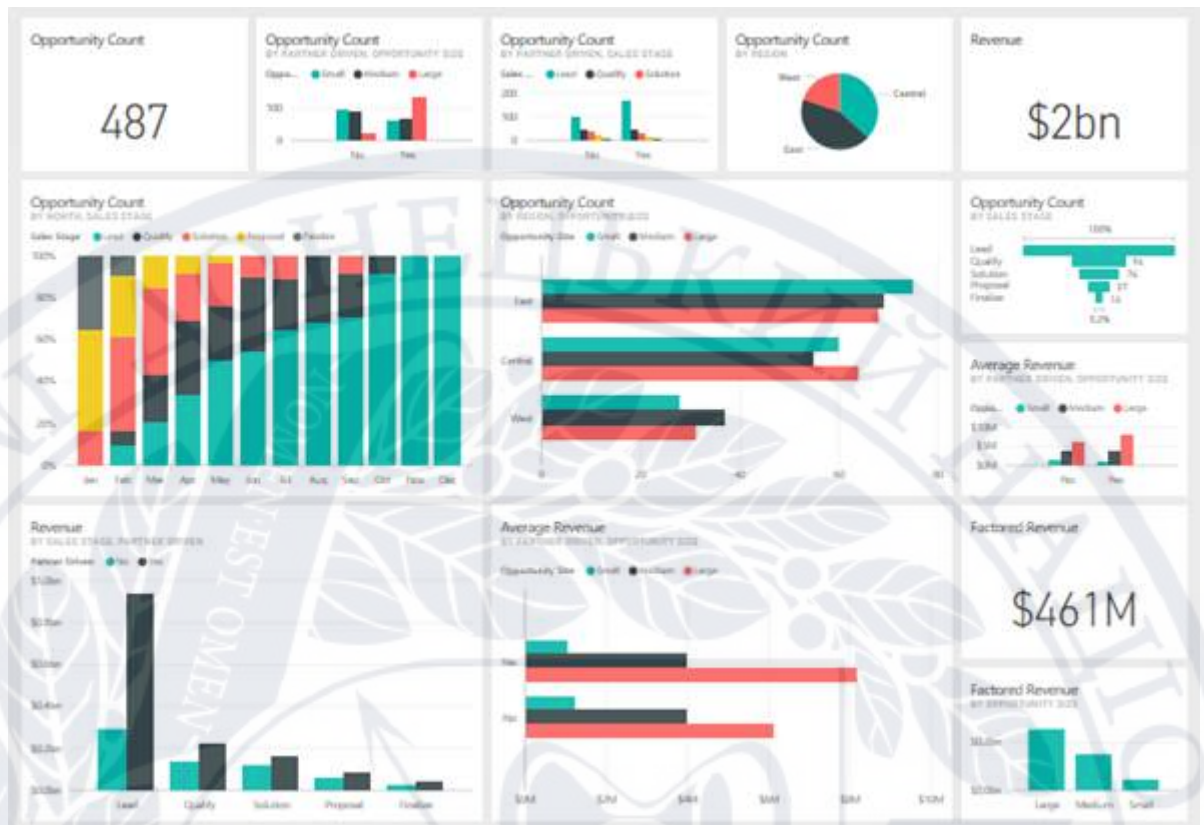


Рисунок 2.4 – Приклад дашборду в Power BI

Для формування об'єктивного аналітичного висновку щодо вибору платформи, доцільно порівняти розглянуті інструментальні засоби за ключовими критеріями, які є визначальними для проектування багатосторінкових аналітичних систем:

- Глибина підготовки та ETL-очищення даних — лідерами є Power BI та Qlik Sense завдяки наявності спеціалізованих ізольованих модулів трансформації; Tableau та Looker Studio вимагають подачі вже заздалегідь ідеально підготовлених масивів із зовнішніх джерел.
- Потужність моделювання реляційних зв'язків — архітектура Power BI дозволяє будувати складні схеми типу «зірка» або «сніжинка» з гнучким керуванням напрямками фільтрації; Qlik використовує асоціативні таблиці; Tableau та Looker мають обмеження при роботі з декількома таблицями фактів одночасно.

- Аналітичний апарат обчислень — Power BI володіє розвинутою та гнучкою мовою виразів, що дозволяє описувати складну бізнес-логіку; у Tableau та Qlik аналітичні обчислення реалізуються складніше, а в Looker Studio присутні лише базові математичні агрегації.
- Доступність та інтеграція в інфраструктуру — Looker Studio є безкоштовною, але обмеженою; Power BI пропонує найкраще співвідношення доступної вартості та глибокої інтеграції з операційними системами та хмарними сервісами.

Таким чином, проведений порівняльний аналіз сучасного інструментарію бізнес-аналітики показує, що кожна платформа має власну нішу. Для завдань, які вимагають не просто поверхневої візуалізації готової статистики, а глибокого багатоетапного очищення «зашумлених» даних, побудови логічних зв'язків між розрізненими довідниками та розрахунку динамічних поведінкових метрик, найбільш збалансованим та технологічно виправданим рішенням виступає екосистема від Microsoft, детальному обґрунтуванню якої буде присвячено наступний підрозділ.

2.2 Обґрунтування вибору платформи Microsoft Power BI.

Вибір екосистеми Microsoft Power BI як базового технологічного стеку для проєктування аналітичного рішення зумовлений її унікальною архітектурою та лідируючими позиціями у сфері інструментів самообслуговування (Self-Service BI). Дослідження сучасних цифрових ринків вимагає від програмного забезпечення не просто побудови статичних звітів, а наявності гнучкого конвеєра обробки даних: від низькорівневої трансформації первинних масивів до розрахунку динамічних бізнес-метрик. Платформа Power BI об'єднує ці інструменти в межах єдиного безшовного середовища, забезпечуючи повний життєвий цикл роботи з інформацією.

Цілісність цієї платформи базується на її компонентній структурі, яка дозволяє чітко розділити процеси важкої аналітичної розробки та

безпосереднього споживання готового контенту користувачами. Життєвий цикл аналітичного рішення реалізується за допомогою взаємодії трьох основних елементів:

1. Power BI Desktop — локальний застосунок для розробників, де здійснюються всі ключові етапи проектування моделі, очищення даних та дизайну інтерфейсу;
2. Power BI Service — хмарна інфраструктура для публікації моделей, налаштування автоматичного оновлення за розкладом та спільної роботи користувачів;
3. Power BI Mobile — адаптивні мобільні застосунки для оперативної взаємодії зі звітами з будь-якого пристрою із збереженням повної інтерактивності.

Важливим чинником на користь вибору Power BI є інтегрований модуль підготовки та трансформації даних Power Query, який функціонує як повноцінне ETL-середовище. Специфіка первинних даних ігрової індустрії полягає в їхній високій зашумленості, наявності технічних дублікатів та складних текстових комбінацій, коли категорії чи жанри записані через кому в одному рядку. Робота цього модуля базується на декларативній мові функціонального програмування M. Головна перевага полягає в тому, що всі кроки очищення даних фіксуються системою у послідовний алгоритм. При надходженні нових сирих даних система автоматично проганяє масив за заздалегідь налаштованими кроками, що повністю виключає необхідність ручної повторної обробки.

Для забезпечення високої швидкості обробки великих ринкових масивів інформації платформа використовує прогресивний обчислювальний рушій VertiPaq. Його робота базується на принципі In-Memory, тобто повного завантаження моделі в оперативну пам'ять. На відміну від класичних реляційних баз даних, які зчитують інформацію рядками, цей рушій використовує поколоночне стиснення даних (Column-store). Оскільки аналітичні завдання

найчастіше вимагають агрегації конкретних стовпців (підсумовування доходів, розрахунок середнього онлайну), така архітектура дозволяє зчитувати з пам'яті лише необхідні атрибути, забезпечуючи виконання складних обчислень мільйонів рядків за долі секунди навіть на стандартному комп'ютері користувача.

Аналітичний потенціал платформи розкривається через спеціалізовану мову функціональних виразів DAX, яка призначена для побудови гнучких обчислювальних моделей. Мова DAX оперує концепціями контексту рядка та контексту фільтрації, що дозволяє створювати віртуальні динамічні міри замість важких статичних стовпців, які штучно роздувають обсяг моделі. Обчислювальні формули розраховуються безпосередньо в момент взаємодії користувача з інтерфейсом дашборду, миттєво підлаштовуючись під задані параметри часових чи категоріальних зрізів.

Платформа також надає розгалужений інструментарій для проєктування ергономічних інтерфейсів користувача. Замість традиційних ізольованих графіків, Power BI реалізує концепцію повної інтерактивності завдяки таким можливостям:

- Ефект перехресної фільтрації, коли вибір будь-якого сектора на одній діаграмі миттєво перераховує показники всіх інших компонентів на сторінці звіту;
- Функція деталізації контенту (Drill-down), яка дозволяє користувачу клікнути на узагальнений показник і провалитися на рівень глибше, до детальних першоджерел;
- Вбудовані модулі штучного інтелекту, що забезпечують автоматичну генерацію текстових підсумків природною мовою та пошук ключових факторів впливу на ринкові метрики.

Наостанок варто відзначити універсальну конективність платформи, яка підтримує понад сто вбудованих інструментів підключення до різноманітних

джерел даних (від плоских файлів CSV та JSON до хмарних сховищ та прямих підключень до веб-сторінок або Web API). Економічна доцільність вибору Power BI підтверджується тим, що локальне середовище розробки Power BI Desktop є абсолютно безкоштовним, що ліквідує фінансові бар'єри на етапі проєктування та тестування системи.

Таким чином, Microsoft Power BI виступає найбільш ефективним та збалансованим інструментом для реалізації дослідження. Вона успішно об'єднує інструменти підготовки даних Power Query, швидкісний рушій VertiPac та гнучу мову DAX, що дозволяє трансформувати деструктуровані дані ігрової індустрії у чітку, інтерактивну аналітичну модель.

2.3 Постановка задачі

На основі проведеного критичного аналізу предметної області ринку комп'ютерних ігор, вивчення існуючих аналогів та обґрунтування вибору екосистеми Microsoft Power BI, загальна задача дослідження формулюється як проєктування, розробка та впровадження інтерактивного BI-додатку для комплексного багатовимірного аналізу та візуалізації показників ігрової індустрії.

Для успішного вирішення цієї задачі в межах практичної частини роботи необхідно послідовно виконати такі етапи:

- Концептуальне моделювання та аналіз вихідних даних: передбачається дослідити структуру та склад первинного інформаційного масиву, що містить відомості про релізи, ціноутворення, технічні параметри сумісності та поведінкові індикатори ігрових проєктів.
- Розробка алгоритмів ETL-трансформації: планується спроектувати покроковий автоматизований конвеєр обробки даних, у межах якого буде реалізовано очищення масивів від технічних дублікатів рядків, обробку пропущених і аномальних значень, а також декомпозицію (розділення) змішаних категоріальних текстових описів на окремі складові.

- Проектування реляційної архітектури моделі даних: на основі очищених даних планується обґрунтувати та побудувати логічну модель за схемою «зірка». Це вимагає визначення таблиць фактів і довідкових сутностей, налаштування типів зв'язків та оптимізації напрямків перехресної фільтрації для забезпечення максимальної швидкодії системи.
- Математичне моделювання аналітичних показників: передбачається розробити систему обчислювальних аналітичних мір за допомогою спеціалізованої мови виразів. Формули мають динамічно розраховувати фінансові результати ринку, показники залученості та тривалості ігрового процесу користувачів, а також репутаційні індекси сприйняття контенту в режимі реального часу.
- Розробка інтерфейсу користувача та візуальний аналіз трендів: планується спроектувати ергономічний дизайн інформаційних панелей (дашбордів), що забезпечуватимуть перехресну фільтрацію та динамічне керування контекстом аналізу. На основі створеного BI-додатку передбачається провести фінальне дослідження ринку для виявлення прихованих закономірностей, структурних зрушень та аномалій, необхідних для підтримки прийняття управлінських рішень розробниками та маркетологами.

Очікуваним результатом є працездатний, оптимізований аналітичний BI-додаток, який консолідує хаотичні первинні дані цифрової дистрибуції та перетворює їх на структуровану інтерактивну модель для всебічного моніторингу тенденцій ігрової індустрії.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР ТА ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ

3.1 Процес завантаження та підготовки даних

Для реалізації практичної частини дослідження та побудови аналітичного ВІ-додатка було обрано об'ємний набір даних «Steam Games Dataset», запозичений з відкритого міжнародного репозиторію Kaggle. Цей масив інформації містить комплексні відомості про понад 122 тисячі комп'ютерних ігор, офіційно опублікованих на цифровій платформі дистрибуції Steam за весь час її функціонування. Вибір саме цього джерела зумовлений домінуючим становищем платформи Steam на світовому ринку розповсюдження ігор для персональних комп'ютерів, що робить накопичені нею статистичні показники максимально репрезентативними для виявлення реальних ринкових тенденцій, фінансових моделей розробників та споживчої поведінки геймерів у глобальному масштабі. Датасет однаково охоплює як великобюджетні проекти класу AAA, так і масштабний сектор незалежної розробки (інді-ігри), забезпечуючи необхідну повноту аналізу для бакалаврської роботи.

Структура обраного набору даних містить такі основні поля:

1. AppID – унікальний цифровий ідентифікатор гри у системі Steam.
2. Name – офіційна назва гри.
3. Release date – точна дата виходу гри в реліз.
4. Price – вартість гри (початкова ціна).
5. DLC count – кількість офіційних завантажуваних доповнень до гри.
6. Recommendations – кількість рекомендацій від користувачів платформи.
7. Achievements – кількість інтегрованих у гру цифрових досягнень.
8. Positive – абсолютна кількість схвальних відгуків від геймерів.
9. Negative – абсолютна кількість критичних відгуків від геймерів.
10. Metacritic score – підсумковий бал гри від професійних оглядачів на агрегаторі Metacritic.
11. User score – оцінка гри від спільноти користувачів.

12. Genres – текстовий масив жанрової приналежності гри.
13. Tags – користувацькі теги, що описують специфічні особливості ігрового процесу.
14. Categories – категорії гри за типом підключення та функціоналом.
15. Developers – компанія або команда розробників програмного продукту.
16. Publishers – компанія-видавець або дистриб'ютор гри.
17. Windows – булеве поле, що вказує на сумісність гри з операційною системою Windows.
18. Mac – булеве поле, що вказує на сумісність гри з операційною системою macOS.
19. Linux – булеве поле, що вказує на сумісність гри з операційною системою Linux.

Наступним етапом розробки BI-додатка є інтеграція та первинна ініціалізація обраного набору даних у аналітичному середовищі Power BI Desktop. Для початку роботи було запущено інструментарій платформи та відкрито її головне робоче вікно, яке є базовим простором для подальшого моделювання, проектування зв'язків та розробки інтерактивних дашбордів.

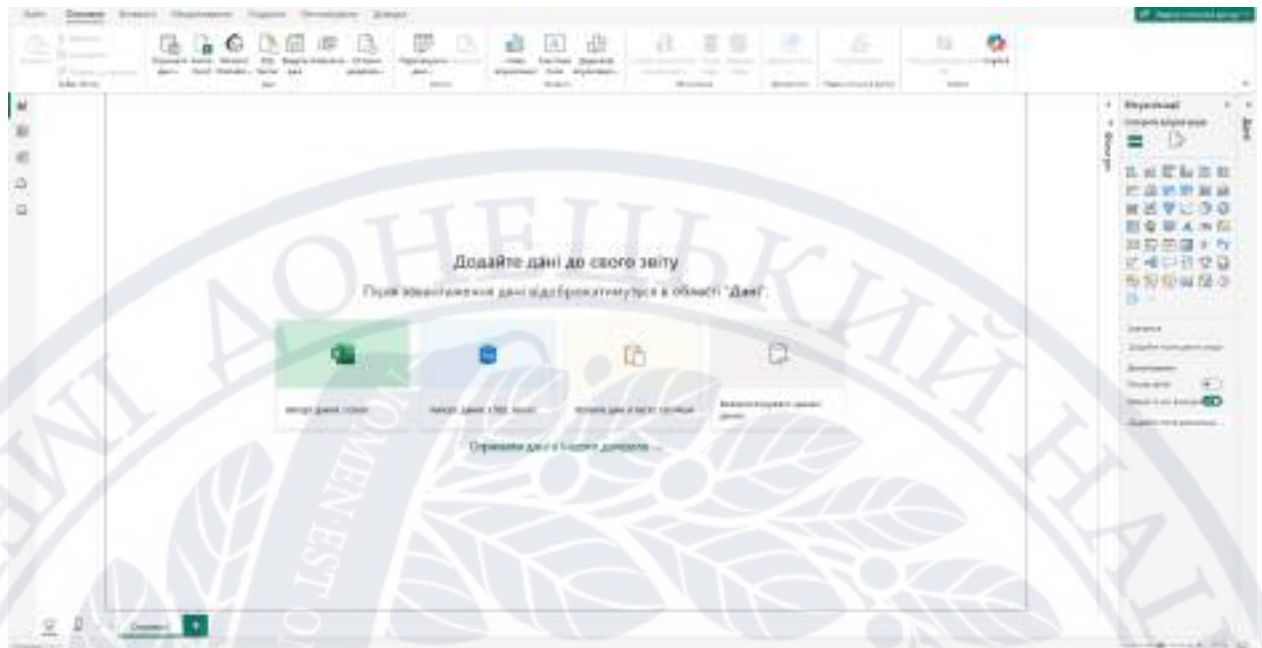


Рисунок 3.1 – Початковий інтерфейс Power BI

Оскільки вихідний масив інформації «Steam Games Dataset» надається у форматі .csv, для його завантаження в модель було використано спеціалізований вбудований конектор для роботи з плоскими файлами. Через стандартну панель інструментів у меню «Отримати дані» (Get Data) було викликано майстер імпорту, де обрано метод підключення «Текст/CSV» (Text/CSV). Цей метод забезпечує первинне зчитування структури таблиці, автоматичне визначення типу кодування тексту та правильне розпізнавання розділювачів комірок перед безпосередньою передачею масиву до модуля трансформації даних.

Отримати дані

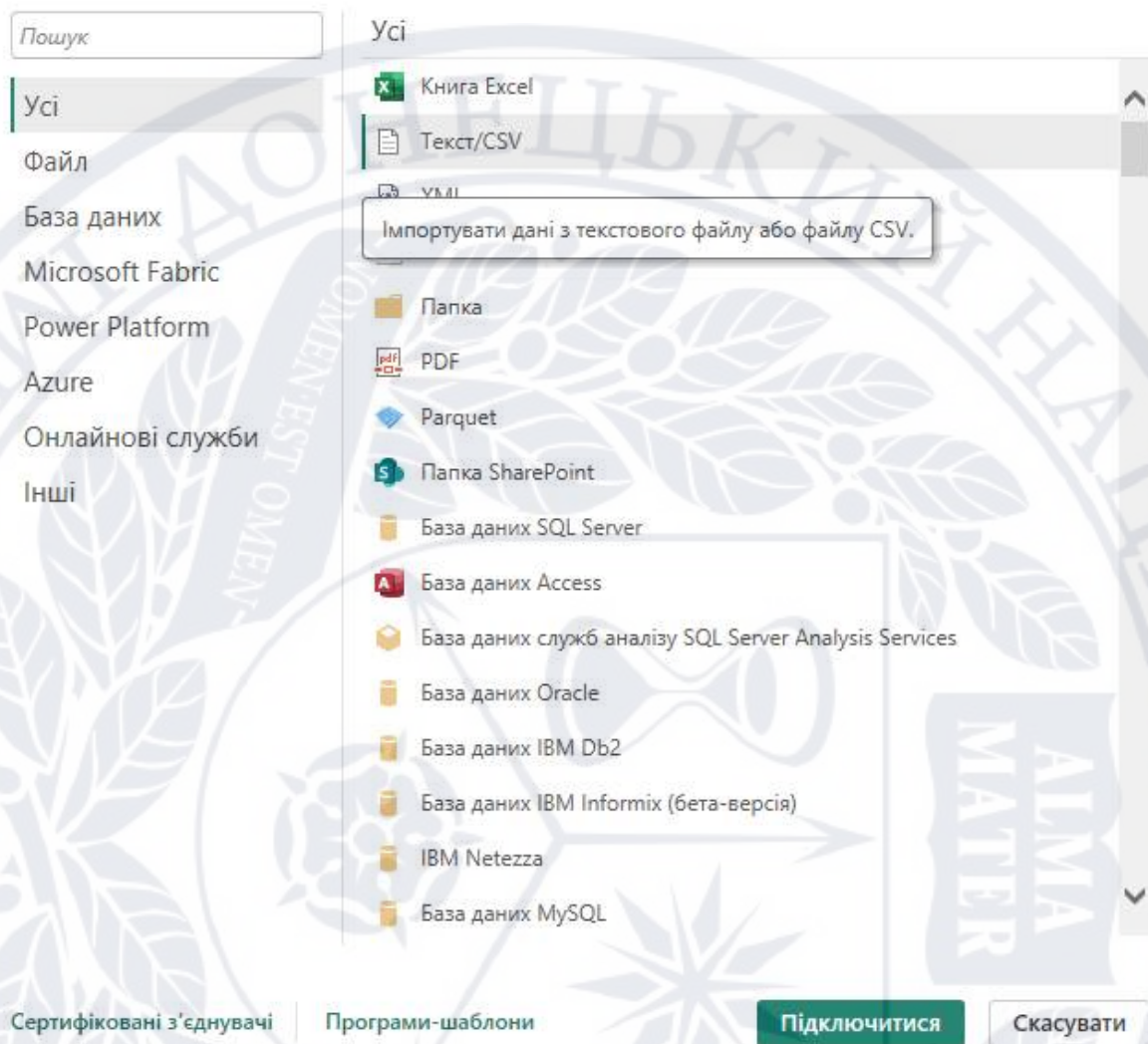


Рисунок 3.2 – Імпорт даних зазначеним способом

Після успішного зчитування первинної структури плоского файлу системою Power BI Desktop відкривається інтерактивне вікно попереднього перегляду перших рядків набору даних, де відображається первинний вигляд таблиці, визначене кодування та розділювачі комірок. На цьому етапі для запобігання потраплянню неструктурованої та «сирої» інформації безпосередньо до аналітичної моделі обов'язковим є вибір опції «Перетворити дані» (Transform Data). Ця інженерна дія дозволяє перенаправити потік даних та ініціалізувати вбудований модульний редактор Power Query, який виступає основним інструментом для реалізації подальших аналітичних задач із фільтрації

системного шуму, типізації полів, обробки пропущених значень та нормалізації архітектури вихідного масиву.

games.csv

Поскодження файлу: 65001: Юнікод (UTF-8)

Розділення: Кода

Виявлення типу даних: На основі перших 200 рядків

AppID	Name	Release date	Estimated owners	Peak CCU	Required age	Price	Discount/DLC count
2539450	Black Dragon Mage Playtest	01.08.2023	0 - 0	0	0	0.0	0
456250	Sulphara - Chapter 1: Spring Has Come!	29.07.2016	0 - 10000	0	0	5.24	65
1694400	Mystery Solitaire The Black Raven	06.05.2019	0 - 10000	0	0	4.99	0
9252190	이름이 뭐예요? - Yubee Paranoia	31.10.2024	0 - 20000	1	0	3.99	0
3631000	Maid Quest VR	24.04.2025	0 - 20000	0	0	4.99	0
1654170	Agony VII	05.04.2023	0 - 20000	0	0	13.99	0
1594900	Armored Brigade II	08.04.2025	0 - 20000	8	0	35.99	30
700240	Galacraft: Eject Equip Escape	01.02.2018	0 - 20000	0	0	0.99	0
1237670	Hepta Beans	07.05.2021	0 - 10000	0	0	0.99	0
1540380	MUMBA IV: Egypt Jewels	13.12.2021	0 - 10000	1	0	0.99	0
1546890	Codename: Warlock Playtest	25.03.2022	0 - 0	0	0	0.0	0
1108640	OMNIBUS	25.04.2019	0 - 20000	0	0	0.99	0
1625440	Fantasy General II	05.09.2019	100000 - 200000	23	0	13.99	0
2115450	Forests, Fields and Fortresses	05.04.2023	0 - 20000	0	0	1.49	70
2812740	DogDogDog	19.04.2024	0 - 20000	0	0	1.35	66
1282900	Bacon Quest - Lovers Beef Special Edition	29.04.2020	0 - 20000	0	0	0.99	0
2527090	Challenge from the Black Cat	10.08.2023	0 - 20000	0	0	1.4	0
338460	Redline	25.10.2024	0 - 20000	0	0	1.04	0
2260240	Midnight Dash	09.01.2023	0 - 0	0	0	0.0	0
2402000	Fantasy Amusement Park	28.07.2022	0 - 20000	1	0	5.99	0

Видобути таблицю за допомогою прикладів

Завантажити

Перетворити дані

Скасувати

Рисунок 3.3 - Вікно попереднього перегляду масиву даних та вибір режиму трансформації

Після первинного імпорту та детального огляду завантаженого датасету «Steam Games Dataset» у редакторі Power Query було виявлено системну архітектурну похибку: назви стовпців відобразилися некоректно, а саме зазнали каскадного зсуву в ліву сторону на один стовпець відносно фактичного вмісту комірок під ними. Через цей дефект семантика даних повністю порушилася (наприклад, у стовпці з назвою мов містився опис гри, а числові показники оцінок опинилися в текстових полях).

У зв'язку з цим було прийнято рішення провести ремапінг структури та послідовно перейменувати всі стовпці на їхні істинні назви, відповідно до реального вмісту та метаданих платформи Steam.

```
= Table.RenameColumns("#Змінений тип",{{"DiscountDLC count",
"Discount"}, {"About the game", "DLC count"}, {"Supported languages", "About the
game"}, {"Full audio languages", "Supported languages"}, {"Reviews", "Full audio
languages"}, {"Header image", "Game reviews text"}, {"Website", "Header image"},
{"Support url", "Website"}, {"Support email", "Support url"}, {"Windows", "Support
email"}, {"Mac", "Windows"}, {"Linux", "Mac"}, {"Metacritic score", "Linux"},
{"Metacritic url", "Metacritic score"}, {"User score", "Metacritic url"}, {"Positive",
"User score"}, {"Negative", "Positive reviews"}, {"Score rank", "Negative reviews"},
{"Achievements", "Rating Score %"}, {"Recommendations", "Achievements"},
{"Notes", "Recommendations"}, {"Average playtime forever", "Notes"}, {"Average
playtime two weeks", "Average playtime forever"}, {"Median playtime two weeks",
"Median playtime forever"}, {"Median playtime forever", "Average playtime two
weeks"}, {"Developers", "Median playtime two weeks"}, {"Publishers",
"Developers"}, {"Categories", "Publishers"}, {"Genres", "Categories"}, {"Tags",
"Genres"}, {"Screenshots", "Tags"}, {"Movies", "Screenshots"}}})
```

Цей крок дозволив повністю ліквідувати дефекти зчитування першоджерела, вирівняти реляційну схему та підготувати таблицю до подальших операцій з очищення та типізації даних.



Рисунок 3.4 – Перейменування стовпців

Наступним етапом перетворення даних став етап видалення стовпців з інформацією, яка не є потрібною для подальшої її візуалізації. Очищення моделі від компонентів низької аналітичної щільності було обґрунтовано принципом мінімізації даних: великі текстові масиви, мультимедійні елементи та зовнішні

гіперпосилання суттєво перевантажують оперативну пам'ять комп'ютера, але не мають жодного практичного значення для розрахунку комерційних KPI чи фінансових метрик.

```
= Table.RemoveColumns("#Відфільтровані рядки",{"Header image",  
"Website", "Support url", "Support email", "Metacritic url", "Screenshots", "",  
"AppID", "Rating Score %"})
```

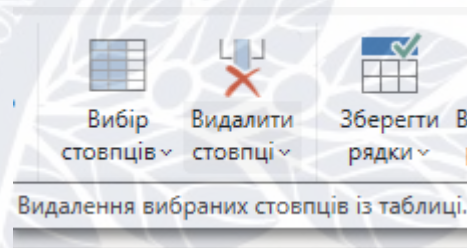


Рисунок 3.5 – Видалення зайвих стовпців

Наступним етапом перетворення даних став етап ліквідації регіональних конфліктів локалізації та примусової типізації фінансових метрик. При спробі базового перетворення текстового поля Price у числовий формат виникали масові системні помилки (Error), оскільки вихідний американський датасет використовує як роздільник десяткових дробів крапку (наприклад, 5.24), тоді як україномовне середовище операційної системи очікує кому (5,24).

```
= Table.TransformColumnTypes("#Видалені стовпці", {{ "Price",  
Currency.Type}}, "en-US")
```

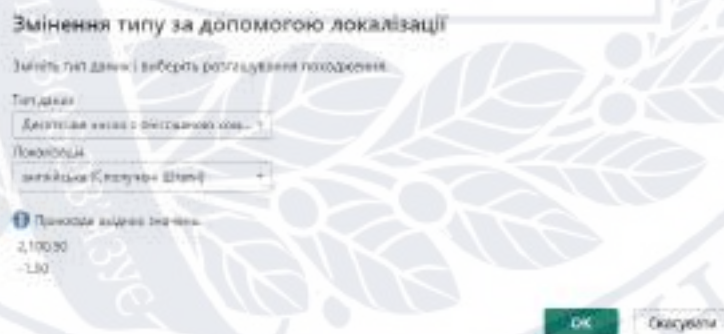


Рисунок 3.6 – Змінення типу за допомогою локалізації

Наступним етапом перетворення даних став етап фільтрації рядків для уникнення порожніх ігор, тестових версій та іншого технічного шуму в моделі.

Під час детального аналізу структури таблиці у стовпці Name було виявлено значний масив записів, які містили модифікатори «Playtest» або «Beta» (наприклад, *CyberVault Playtest*, *A Night In Omar's Burger Playtest*). Такі об'єкти відображають суто внутрішні технічні сторінки розробників на платформі Steam і не є самостійними ринковими продуктами, через що всі комерційні метрики, ціни та відгуки в них дорівнюють нулю.

```
= Table.SelectRows("#Змінений тип із локалізацією", each not
Text.Contains([Name], "Playtest"))
```

Фільтр рядків

Застосуйте принаймні одну умову фільтрування до рядків у цій таблиці.

☒ Стандарт ☐ Розширено

Зберегти рядки, де стовпець "Name"

не містить

Playtest

☒ І ☐ Або

Введіть або виберіть з...

ОК

Скасувати

Рисунок 3.7 – Застосування текстового фільтру до стовпця Name

Під час аналізу структури завантажених даних з'ясувалося, що показник орієнтовної кількості власників ігор (Estimated owners) представлений у вигляді текстових діапазонів (наприклад, "100000 - 200000"). Такий формат унеможлиблює виконання математичних розрахунків, підсумовування даних та побудову графіків залежностей.

Щоб виправити цю проблему, у редакторі Power Query цей стовпець було розділено. Як розподілювач використовувався знак дефісу з пробілами, що дозволило чітко відокремити межі діапазону без появи зайвих текстових символів (рис. 3.8). У результаті операції було отримано два окремі числових

показники: мінімальну межу кількості власників (Min owners) та максимальну межу (Max owners).

На основі отриманих числових даних було створено новий розрахунковий стовпець Estimated owners number (рис. 3.9). У ньому за допомогою інструментів Power Query було обчислено середнє арифметичне значення між мінімальним та максимальним показником для кожного діапазону. Це дозволило перетворити якісні текстові інтервали на чіткі числові значення, які тепер можна повноцінно використовувати для аналізу ринку, розрахунку доходу та побудови інтерактивних дашбордів.

Поділ стовпця за роздільником

Укажіть роздільник, за яким потрібно розділити стовпець із текстом.

Виберіть або введіть роздільник

--Настроювані--

-

Місце розділення:

- ☐ Крайній зліва роздільник
- ☐ Крайній справа роздільник
- ☒ Кожен екземпляр роздільника

Додаткові параметри

Розділити на:

- ☒ Стовпці
- ☐ Рядки

Кількість стовпців, на які потрібно розділити

2

Символ лапок

"

☐ Розділити за допомогою спеціальних символів

ОК

Скасувати

Рисунок 3.8 – Поділ стовпця за роздільником

Настроюваний стовпець

Додайте стовпець, обчислений з інших стовпців.

Ім'я нового стовпця

Estimated owners number

Формула настроюваного стовпця ⓘ

= ([Min owners] + [Max owners]) / 2

Доступні стовпці

Name

Release date

Min owners

Max owners

Peak CCU

Required age

Price

<< Вставити

Відомості про формули Power Query

✓ Синтаксичних помилок не виявлено.

ОК

Скасувати

Рисунок 3.9 – Створення нового стовпця «Estimated owners number»

3.2 Корекція даних та формування логічних зв'язків між ними

Для оптимізації робочого простору та уникнення помилок при побудові графіків, проміжні стовпці мінімальної та максимальної кількості власників (Min owners та Max owners) було приховано з загального переліку доступних полів (рис. 3.10). Вони залишаються в пам'яті системи лише для внутрішніх розрахунків.

Також було створено окрему спеціальну таблицю з назвою _Measures (рис. 3.11). Вона призначена виключно для централізованого зберігання аналітичних формул і показників, що дозволяє тримати структуру проєкту впорядкованою та відокремленою від масиву основних даних.

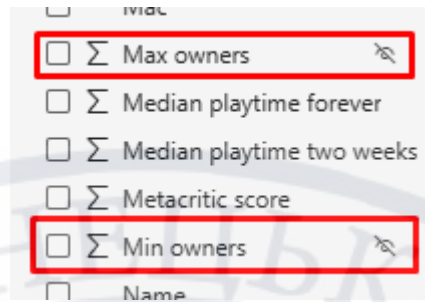


Рисунок 3.10 – Приховані стовпці

Для організації всіх аналітичних обчислень та зручного керування формулами в моделі даних було створено окрему таблицю _Measures. Зберігання обчислювальних показників в одному місці дозволяє уникнути безладу в таблицях фактів та забезпечує швидкий доступ до метрик на будь-якій сторінці звіту.

Наразі ця таблиця містить шість ключових мір, написаних мовою DAX, які розділені за своїм аналітичним призначенням:

- Кількість ігор — базовий показник, який підраховує загальну кількість унікальних проєктів. Ця міра є основою для аналізу обсягів ринку та динаміки релізів.
- Орієнтовний дохід — головна фінансова метрика, що вираховує загальну капіталізацію продажів ігор на основі їхньої вартості та оціночної кількості власників.
- Відсоток позитивних відгуків — індикатор якості контенту, який відображає частку схвальних оцінок від спільноти відносно загальної кількості відгуків.
- Ігри Windows, Ігри Mac, Ігри Linux — три спеціалізовані міри фільтрації, які були створені для точного підрахунку кількості ігор під кожен операційну систему. Вони дозволяють виділити чисті частки кожної платформи та побудувати правильну кільцеву діаграму.

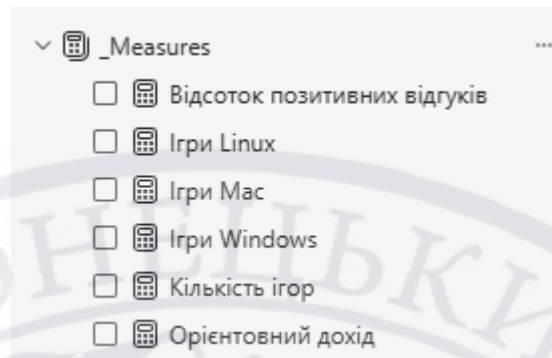


Рисунок 3.11 – Створені міри у таблиці _Measures

Для забезпечення коректного аналізу часових трендів та динаміки розвитку ринку комп'ютерних ігор, у проєкт було впроваджено окрему таблицю дат — "Календар". Використання спеціалізованої таблиці дат є обов'язковим стандартом розробки в середовищі Power BI, оскільки це дозволяє уникнути помилок при фільтрації даних за роками та місяцями.

Таблицю було згенеровано за допомогою мови DAX. Вона автоматично підлаштовується під часові межі досліджуваного датасету та містить додаткові аналітичні розрізи: календарний рік, назву місяця та його порядковий номер.

Календар =

```
ADDCOLUMNS(
    CALENDAR(MIN(games[Release date]), MAX(games[Release date])),
    "Рік", YEAR([Date]),
    "Місяць", FORMAT([Date], "MMMM"),
    "Номер місяця", MONTH([Date])
)
```

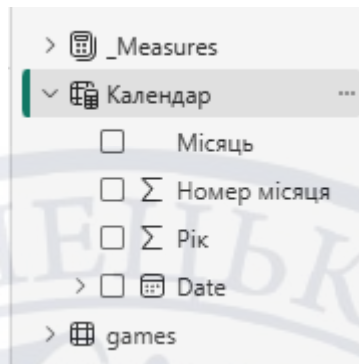


Рисунок 3.12 – Створена таблиця дат "Календар"

Для коректного категоріального аналізу та вирішення проблеми змішаних даних було створено допоміжну таблицю зв'язку `games_genres` (рис. 3.13). В оригінальному наборі даних жанри ігор зберігалися у вигляді комбінацій, записаних через кому в одному рядку (наприклад, *Action, Indie, Casual*). Це заважало точній аналітиці, тому в Power Query ці текстові рядки були розділені, що дозволило отримати чисті поодинокі категорії.

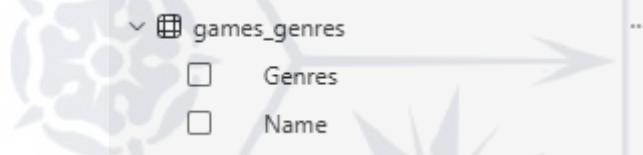


Рисунок 3.13 – Допоміжна таблиця жанрів

Логічна структура моделі даних побудована за класичною схемою «зірка», де в центрі знаходиться головна таблиця фактів `games`, а навколо неї розташовані довідкові сутності.

Для забезпечення часового аналізу між таблицями `Календар` та `games` було створено зв'язок «один до багатьох» з однонаправленою фільтрацією. Це дозволяє за допомогою повзунка років динамічно перераховувати всі показники на сторінках звіту під обраний період.

Також було створено зв'язок «один до багатьох» між таблицями `games` та `games_genres` за ключовим полем `[Name]`. Для нього активовано двонаправлену перехресну фільтрацію («Обидва»), завдяки чому вибір будь-якого чистого

жанру на графіках миттєво фільтрує фінансові метрики та час гри, унеможливаючи викривлення чи дублювання сум.

Окрема таблиця `_Measures` навмисно залишена повністю ізольованою від інших сутностей моделі, оскільки вона слугує віртуальним контейнером для зручного зберігання DAX-формул і не містить фізичних рядків даних.

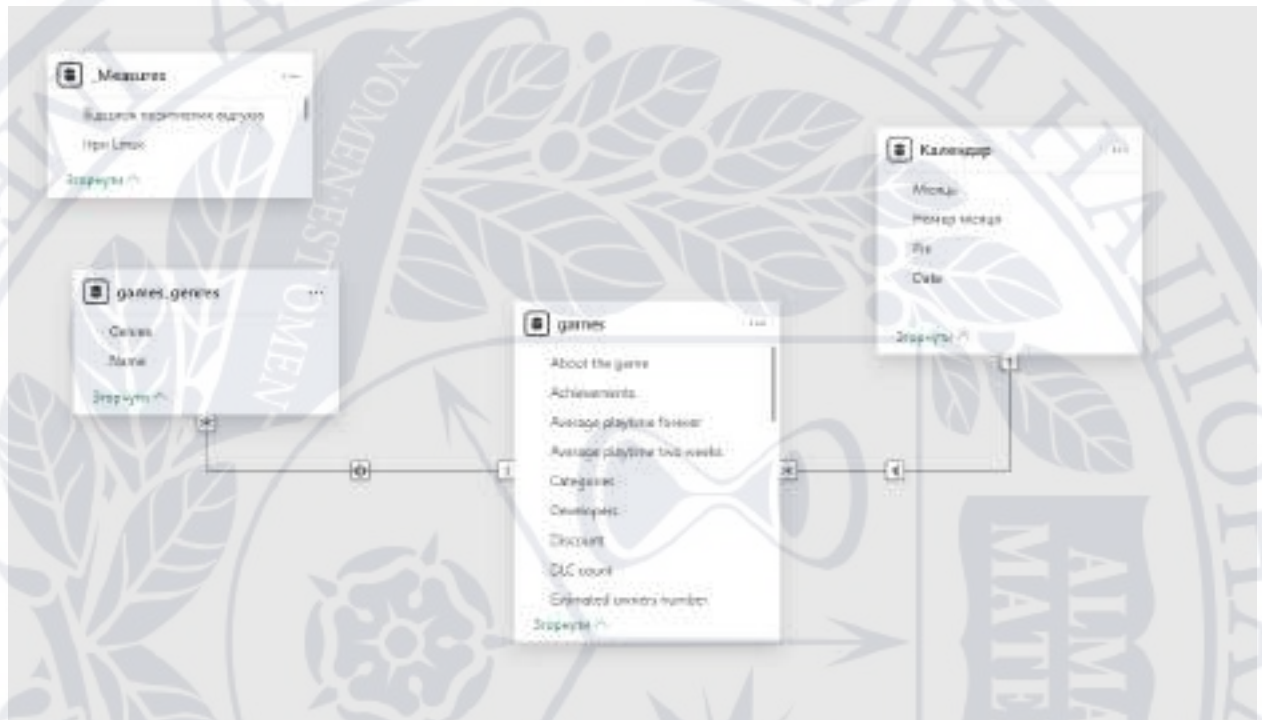


Рисунок 3.14 - Реляційна модель даних

3.3 Розробка аналітичної панелі та візуалізація результатів

1. Перша сторінка розробленого ВІ-додатка отримала назву «Огляд ринку» та орієнтована на комплексне верхньорівневе дослідження макроекономічних та структурних показників ігрової індустрії Steam.

Для забезпечення швидкого візуального сприйняття базових масштабів досліджуваного ринку, у правій частині аналітичної панелі було розміщено картки ключових показників ефективності (KPI) та інтерактивний часовий повзунок.

Перший аналітичний блок представлений двома візуальними елементами типу «Картка» (Card):

- Картка «Кількість ігор» (рис. 3.15) — відображає агреговане значення загального обсягу ігрових проєктів, завантажених у систему. Розрахунок базується на створеній DAX-мірі [Кількість ігор]. Цей показник дає змогу оцінити фізичну місткість платформи Steam та масштаби наповнення її бібліотеки.



Рисунок 3.15 – Кількість ігор

- Картка «Орієнтовний дохід» (рис 3.16) - демонструє консолідований фінансовий обсяг ринку у грошовому еквіваленті (доларах США). Візуалізація оперує мірою [Орієнтовний дохід], що розраховується як добуток ціни та оціночної кількості власників продуктів, унеможливаючи викривлення через дублювання записів.



Рисунок 3.16 – Орієнтовний дохід

Безпосередньо під картками KPI інтегровано елемент керування типу «Зріз» (Slicer), налаштований у форматі міжмежового часового повзунка (діапазону дат). Як джерело даних для цього елемента використано поле [Рік] із системної таблиці Календар. Цей інструмент (рис. 3.17) дозволяє кінцевому користувачу гнучко обмежувати аналітичний контур дослідження, динамічно

перераховуючи всі фінансові та кількісні графіки на сторінці під конкретний історичний період (наприклад, з 1997 по 2026 роки).



Рисунок 3.17 – Повзунок керування

Для дослідження історичних темпів розвитку та виявлення глобальних тенденцій масштабування ігрової індустрії на сторінку було додано «Лінійну діаграму» (рис 3.18)



Рисунок 3.18 – Динаміка випуску комп'ютерних ігор за роками

З метою оцінки кросплатформеності досліджуваного ринку та визначення ступеня залежності екосистеми Steam від розробників операційних систем, було впроваджено «Кільцеву діаграму» під назвою «Підтримка операційних систем у Steam» (рис 3.19)

Підтримка операційних систем у Steam

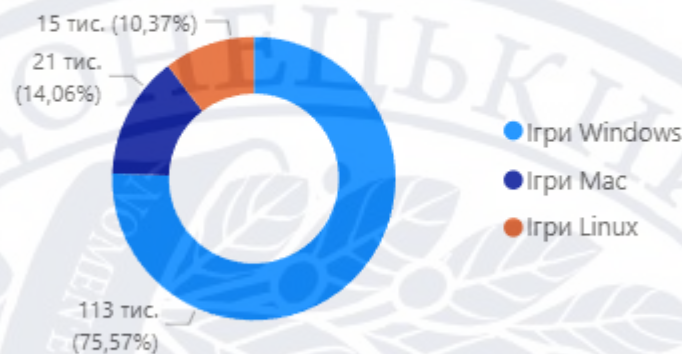


Рисунок 3.19 – Підтримка операційних систем у Steam

Даний візуальний компонент має високу наукову вартість для дослідження, оскільки руйнує класичний стереотип про вищу популярність macOS у порівнянні з Linux серед комерційного софту. Діаграма наочно демонструє суттєве відсоткове випередження сегмента Linux (14,03% проти 10,4% у Mac), що є прямим наслідком стратегічних кроків корпорації Valve щодо популяризації портативних пристроїв Steam Deck та розвитку шару сумісності Proton.

Фінальним аналітичним компонентом сторінки «Огляд ринку», що відповідає за структурно-категоріальний аналіз контенту, виступає «Гістограма з групуванням» зорієнтована горизонтально (рис 3.20)

10 Найпопулярніших жанрів

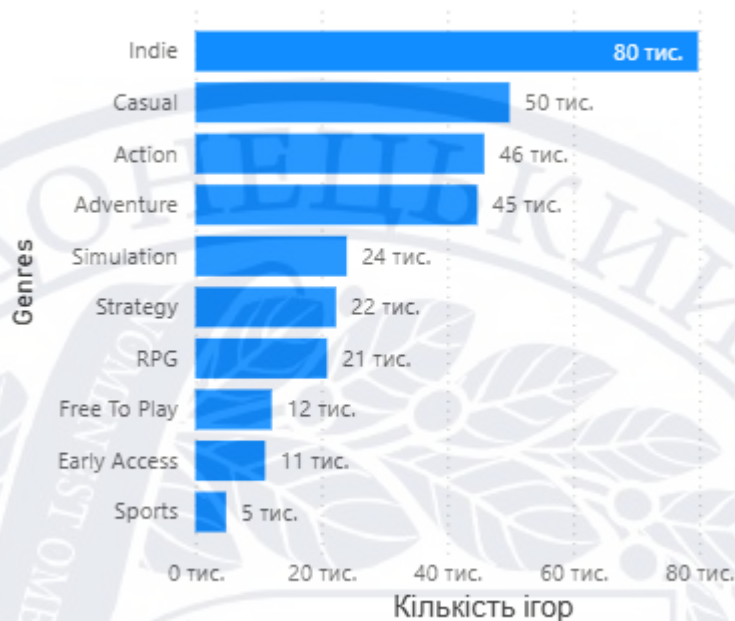


Рисунок 3.20 – 10 Найпопулярніших жанрів ігор у Steam

2. Друга сторінка під назвою «Фінансовий аналіз» присвячена фінансовому контуру ринку. Тут аналітика переходить від кількісних показників до грошового еквіваленту, досліджуючи ціноутворення, обсяги продажів та капіталізацію окремих ігрових проєктів.

Для дослідження еластичності попиту, оцінки політики ціноутворення та виявлення ринкових аномалій у лівій частині панелі було розгорнуто «Точкову діаграму» (рис 3.21). Цей інструмент дозволяє візуалізувати двовимірний розподіл продуктів у координатах «вартість–аудиторія».

Взаємозв'язок між ціною та кількістю власників ігор

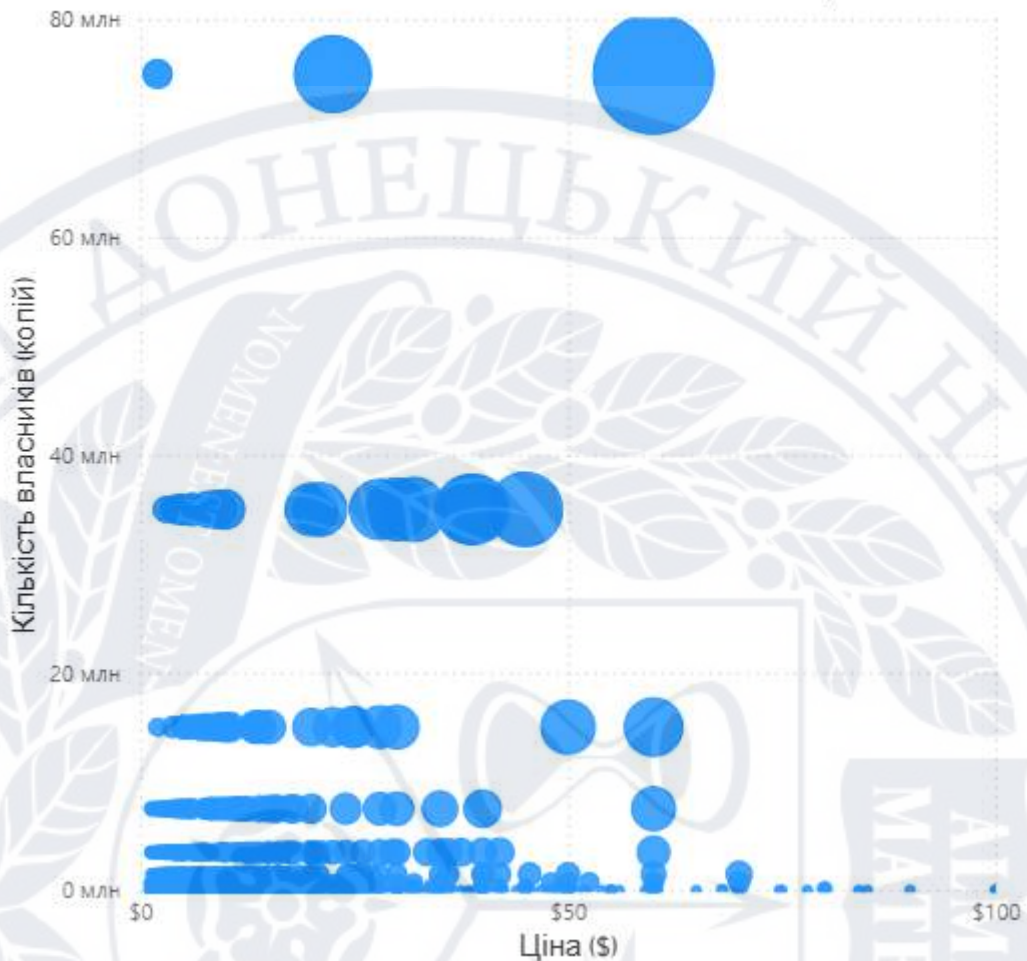


Рисунок 3.21 – Взаємозв'язок між ціною та кількістю власників ігор

Цінність цього компонента полягає у визначенні оптимальних цінових коридорів для комерційного успіху. Графік наочно демонструє, що критична маса аудиторії (понад 20–40 млн власників) концентрується у бюджетному та середньому ціновому сегментах (від безкоштовних ігор до \$30–\$40). Проекти із високою вартістю (\$60 і більше) зміщуються праворуч і потребують значних маркетингових бюджетів та AAA-статусу для досягнення порівнянних масштабів утримання аудиторії.

З метою виявлення найбільш капіталізованих продуктів індустрії та оцінки ступеня монополізації фінансових потоків, у правій частині сторінки було впроваджено вертикальну «Гістограму з групуванням» під назвою «Топ-10 ігор за орієнтовним доходом» (рис 3.22)

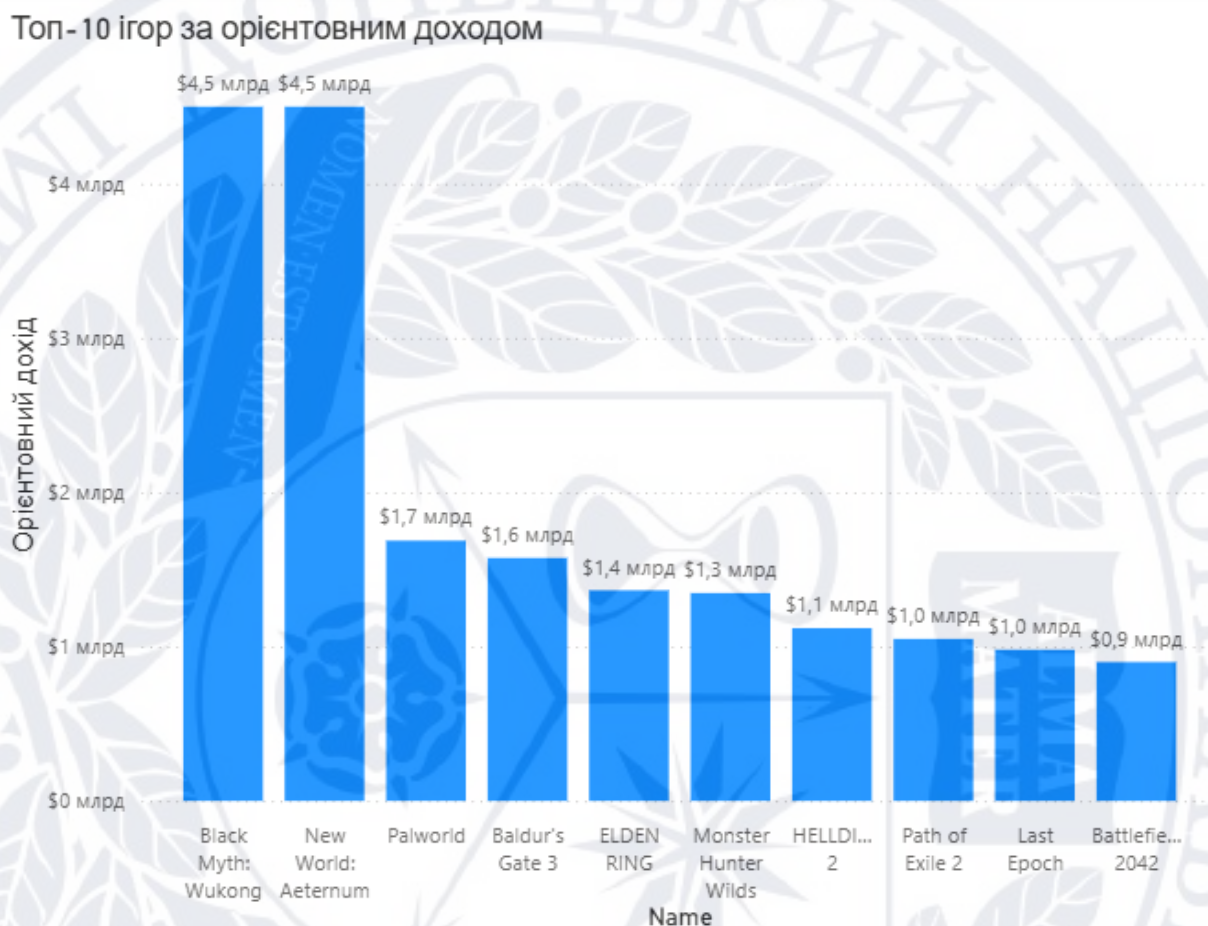


Рисунок 3.22 - Топ-10 ігор за орієнтовним доходом у Steam

Аналіз цієї візуалізації дозволяє зробити важливий економічний висновок: ігрова індустрія характеризується надвисокою концентрацією капіталу навколо обмеженого кола мегахітів. Яскравим прикладом є феноменальний фінансовий успіх проєктів *Black Myth: Wukong* та *New World*, стовпчики яких суттєво перевищують середньоринкові показники дохідності, формуючи основний фінансовий ландшафт платформи.

3. Наступна сторінка аналітичної панелі має назву «Аналіз відгуків та оцінок». Цей розділ присвячений дослідженню якості ігрових проєктів та порівнянню того, як сприймають ігри професійні критики та звичайні гравці. Сторінка складається з двох взаємопов'язаних компонентів: графічного розподілу та детальної таблиці.

Для пошуку залежностей між думкою експертів та геймерів у лівій частині сторінки було розміщено «Точкову діаграму» (рис 3.23). Вона дозволяє наочно перевірити, чи збігаються професійні оцінки з реальними відгуками аудиторії.



Рисунок 3.24 – Порівняння оцінок Metacritic та відгуків користувачів

Цей графік чітко показує загальний тренд: основна маса точок скупчена у верхньому правому кутку. Це підтверджує правило, що ігри з високим балом від критиків у більшості випадків отримують і високий відсоток схвалення від звичайних гравців. Водночас на діаграмі помітні й аномалії — проєкти з низьким

рейтингом критиків, але з дуже високим відсотком позитивних відгуків від спільноти, що свідчить про наявність так званих «народних» хітів.

Праворуч на сторінці розміщено елемент «Таблиця» (рис 3.25) який слугує для детального перегляду конкретних цифр по іграх та виступає інтерактивним фільтром для всієї сторінки.

Назва гри	Оцінка Metacritic	Відсоток позитивних відгуків	Кількість власників
Disco Elysium - The Final Cut	97	93,11 %	3500000
Baldur's Gate 3	96	96,85 %	35000000
BioShock™	96	94,17 %	3500000
Grand Theft Auto V Legacy	96	87,41 %	75000000
Half-Life	96	96,54 %	15000000
Half-Life 2	96	97,60 %	15000000
Persona 5 Royal	95	96,62 %	3500000
BioShock Infinite	94	93,81 %	3500000
Cobalt Core	94	96,64 %	150000
Divinity: Original Sin - Enhanced Edition	94	89,69 %	1500000
ELDEN RING	94	92,89 %	35000000
Hades II	94	94,87 %	3500000
Quake	94	96,71 %	1500000
Sid Meier's Civilization® IV	94	91,04 %	1500000
The Elder Scrolls IV: Oblivion® Game of the Year Edition (2009)	94	95,35 %	3500000
The Elder Scrolls IV: Oblivion® Game of the Year Edition Deluxe	94	95,35 %	3500000
Усього		88,79 %	

Рисунок 3.25 - Таблиця ігор із найвищими оцінками критиків та користувачів

Сортування в таблиці налаштовано за спаданням оцінки Metacritic, що дозволяє одразу бачити лідерів за якістю, таких як *Disco Elysium* чи *Baldur's Gate 3*. Компоненти на цій сторінці працюють у парі: якщо клікнути на конкретну точку на графіку ліворуч, таблиця праворуч миттєво відфільтрує дані й покаже точні показники цієї гри, включаючи обсяг її аудиторії.

4. Четверта сторінка аналітичної панелі має назву «Аналіз жанрів та DLC». Вона розроблена для дослідження того, як змінювалися тренди на ігрові жанри з роками, а також для аналізу випуску додаткового завантажуваного контенту (DLC). На сторінці представлено два великих візуальних елементи.

У лівій частині сторінки розміщено «Стрічкову діаграму» під назвою «Динаміка лідерства жанрів за роками» (рис 3.26) Цей графік є дуже наочним, оскільки він не просто показує лінії трендів, а переплітає кольорові стрічки залежно від того, який жанр вийшов на перше місце у конкретному році.

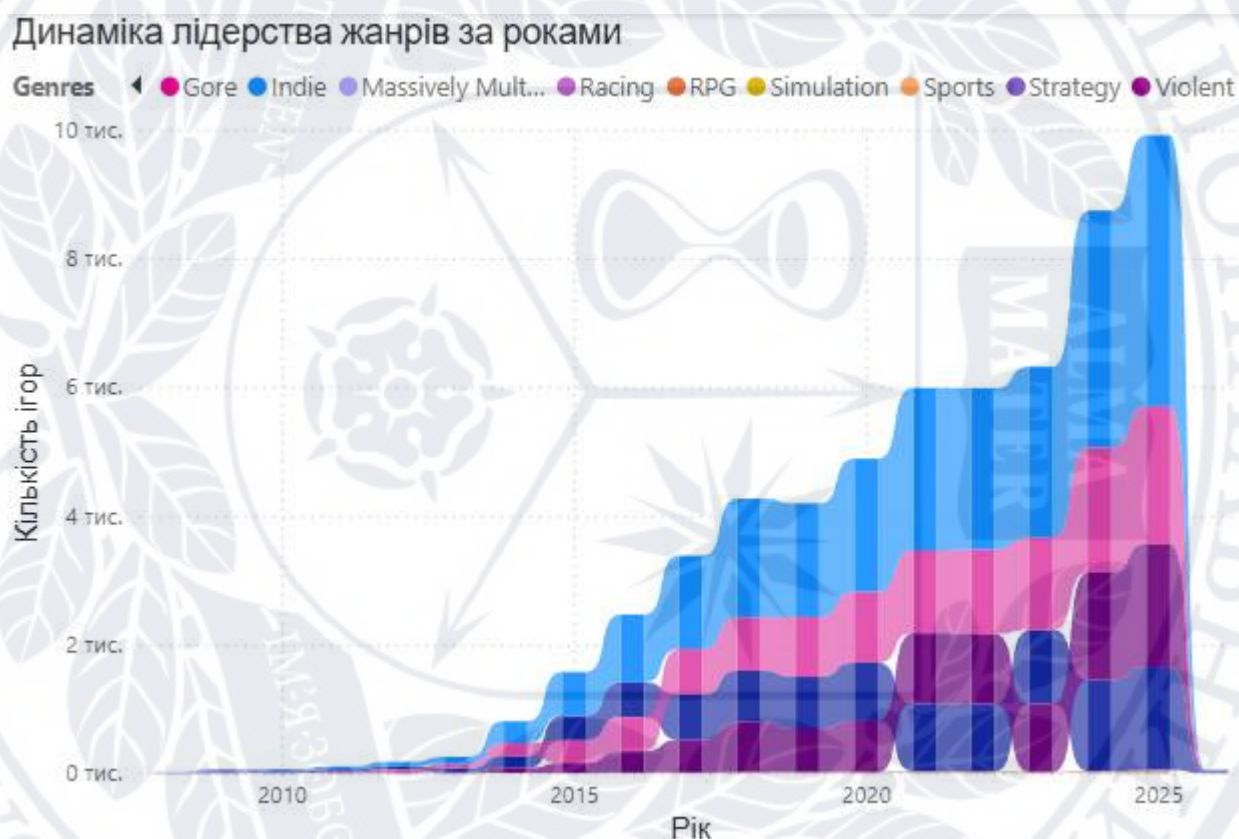


Рисунок 3.26 – Динаміка лідерства жанрів за роками

Ця візуалізація дозволяє чітко побачити еволюцію ігрового ринку. Стрічки красиво змінюють своє положення на екрані: якщо в минулих роках лідирували класичні екшени та пригоди, то за останні роки синя стрічка жанру Indie впевнено вийшла на саму гору і закріпила абсолютне лідерство за кількістю релізів.

У правій частині сторінки розташовано «Деревоподібну діаграму» яка має назву «Розподіл кількості DLC за жанрами ігор» (рис 3.27). Вона відображає дані у вигляді кольорових прямокутників, площа яких пропорційна обсягу метрики.

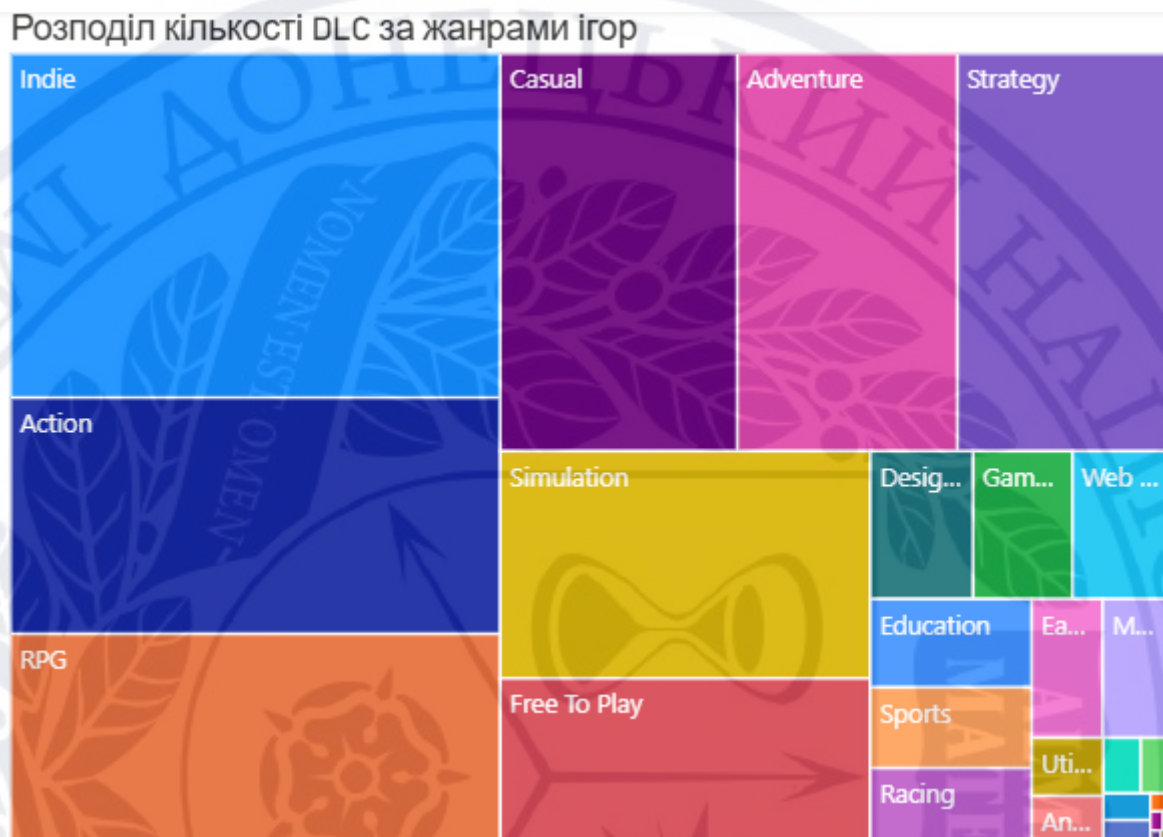


Рисунок 3.27 – Розподіл кількості DLC за жанрами ігор

Цей компонент наочно демонструє, які саме жанри найактивніше використовують сервісну модель монетизації (випуск платних доповнень). Найбільші блоки займають жанри Indie, Casual та Action. Це свідчить про те, що розробники саме цих категорій намагаються підтримувати життєвий цикл своїх ігор та отримувати додатковий прибуток за рахунок постійного оновлення контенту.

5. Останній розділ аналітичної панелі має назву «Залученість користувачів». Ця сторінка розроблена для оцінки того, як сильно ігри та програми утримують увагу аудиторії, а також які категорії контенту змушують людей проводити в них найбільше часу. Сторінка поєднує в собі картку ключового показника, дерево факторного аналізу та комбінований графік порівняння метрик.

У лівій нижній частині сторінки розміщено візуальний елемент типу «Картка» під назвою «Середній час гри (год)» (рис 3.28)



224,55
Середній час гри (год)

Рисунок 3.28 – Середній час гри (год)

Цей показник є базовим орієнтиром для всієї сторінки, дозволяючи миттєво оцінити загальний рівень утримання користувачів на платформі перед переходом до детального аналізу окремих категорій.

У лівій верхній частині сторінки розгорнуто один із найсучасніших інтелектуальних інструментів Power BI — «Дерево декомпозиції». Його названо «Факторний аналіз середнього часу гри» (рис 3.29). Цей елемент дозволяє автоматично або вручну розбивати загальну метрику на окремі складові блоки для пошуку прихованих закономірностей.

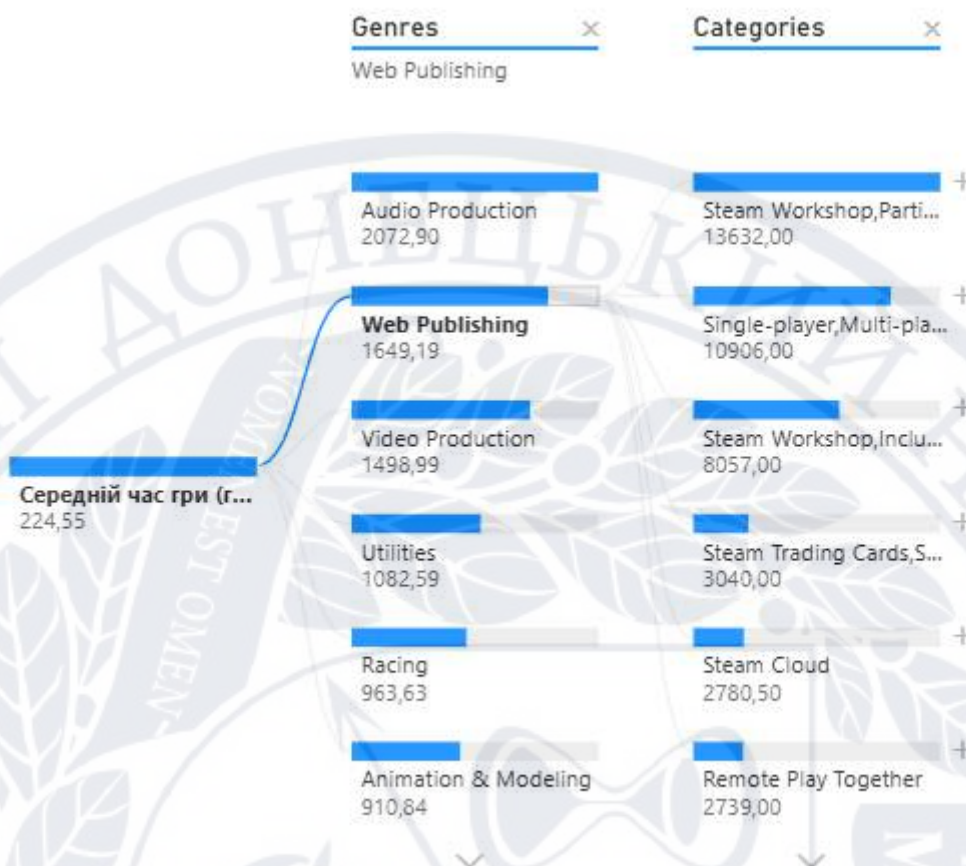


Рисунок 3.29 – Факторний аналіз середнього часу гри

Ця візуалізація є повністю інтерактивною (рис 3.30) Вона дозволяє крок за кроком розгалужувати загальний показник часу: наприклад, спочатку відкрити список усіх чистих жанрів, потім вибрати конкретний жанр і подивитися, які саме категорії (мультиплеєр, кооператив чи однокористувацькі ігри) або які видавці забезпечують найбільшу тривалість ігрових сесій.

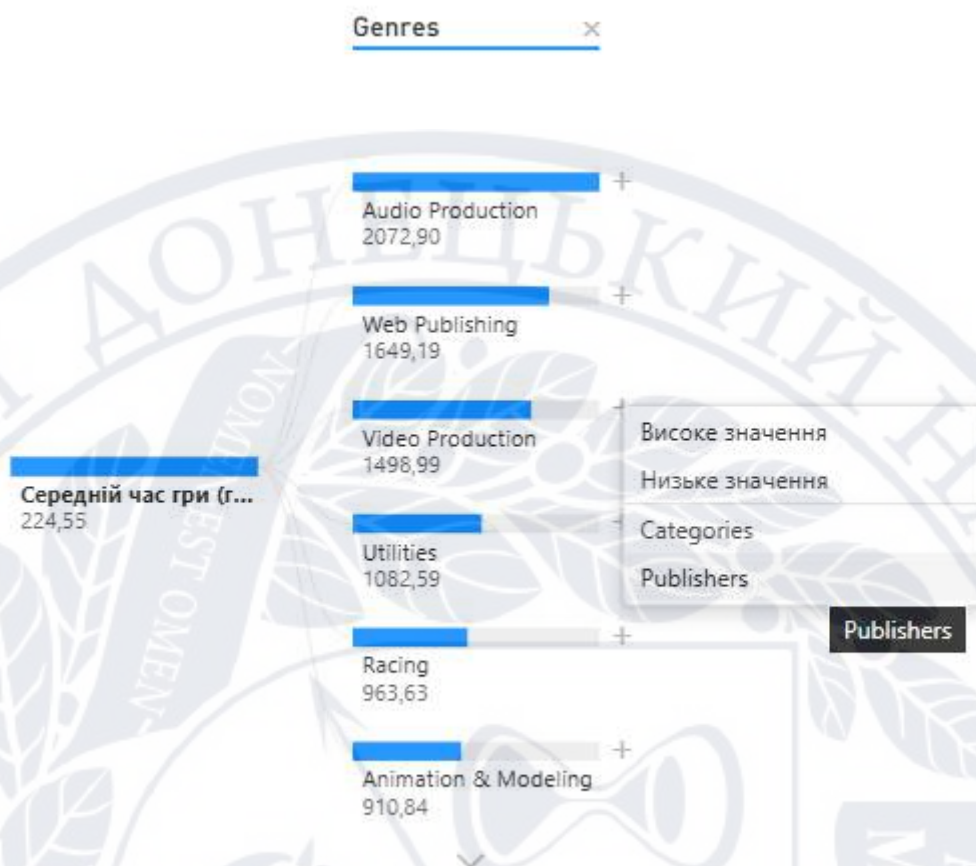


Рисунок 3.30 – Розгалуження візуалізації

У правій частині сторінки розміщено «Лінійчасту та стовпчасту діаграму накопиченням» (рис 3.31). Цей елемент поєднує дві різні шкали вимірювання на одному екрані, що дозволяє порівняти популярність продуктів із рівнем їхнього реального утримання.

Порівняння пікового онлайн та часу гри за жанрами

● Піковий онлайн (CCU) ● Середній час гри (год)

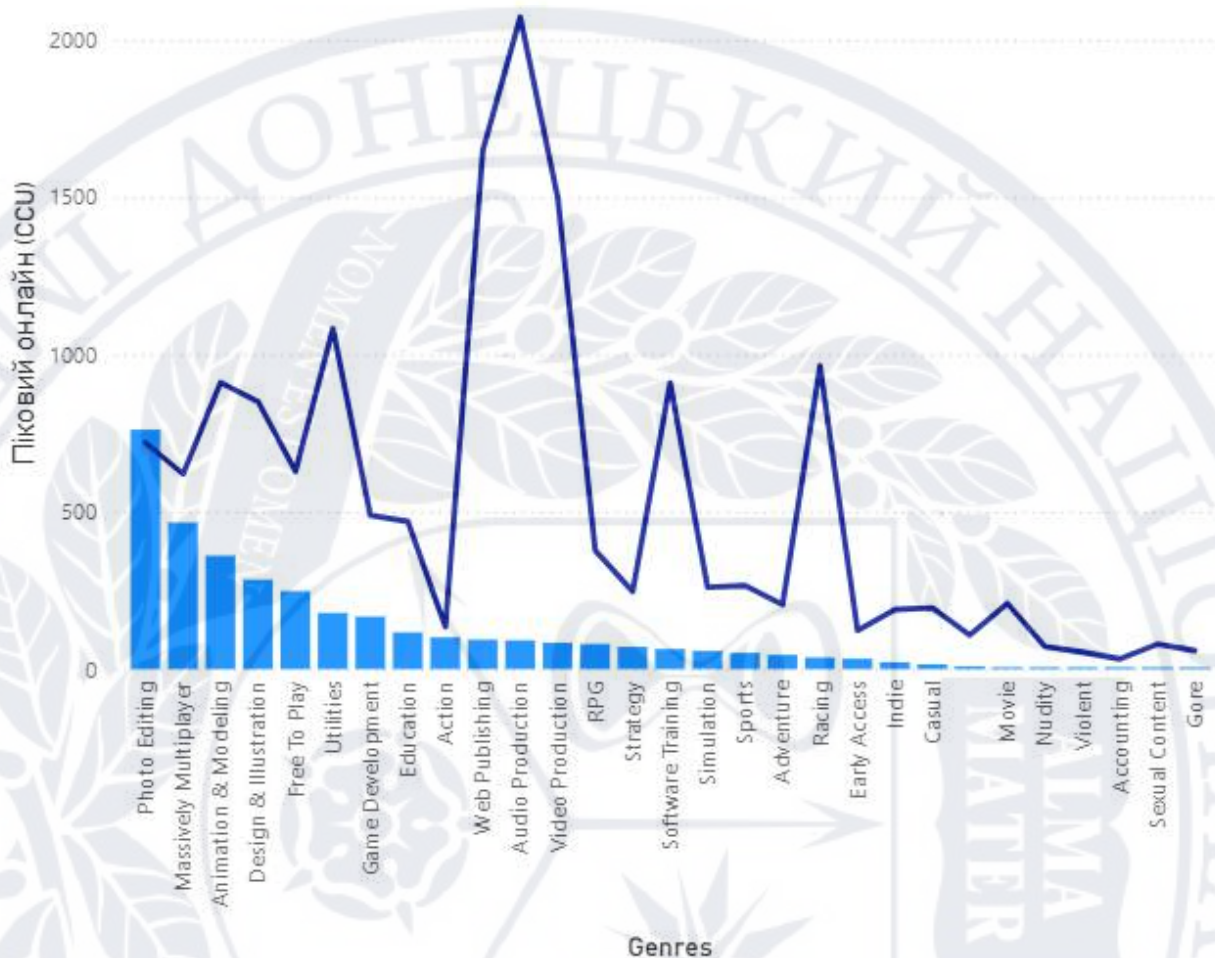


Рисунок 3.31 - Порівняння пікового онлайн та часу гри за жанрами

Аналіз цього графіка дозволяє виявити ключову закономірність ринку: висока масова популярність жанру не завжди гарантує довге утримання гравців. Яскравим прикладом є категорія софту Audio Production: вона має дуже низькі показники щоденного онлайн (крихітний блакитний стовпчик), проте синя лінія часу гри злітає на ньому до найвищої позначки — майже 2000 годин. Це доводить, що професійні інструменти та специфічний софт у Steam мають найбільш віддану та залучену аудиторію порівняно з масовими ігровими жанрами.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній бакалаврській роботі виконано комплексне дослідження, спрямоване на теоретичне обґрунтування, проєктування та практичну реалізацію інтерактивного BI-додатку для аналізу глобального ринку комп'ютерних ігор та ігрової індустрії. Проведений аналіз предметної області засвідчив, що сучасна індустрія інтерактивних розваг є одним із найпотужніших та найдинамічніших секторів цифрової економіки, де сегмент ігор для персональних комп'ютерів відіграє роль технологічного, концептуального та ідеологічного ядра. Повна цифровізація дистрибуції, зокрема через глобальні екосистеми на кшталт Steam, щохвилини генерує колосальні обсяги інформації. Проте через свою зашумленість, деструктурованість та наявність аномалій ці дані вимагають впровадження сучасних дата-центричних підходів для підтримки прийняття обґрунтованих управлінських та маркетингових рішень.

Для вирішення проблеми обробки великих масивів інформації в межах роботи було детально досліджено концепцію технологій бізнес-аналітики та парадигму Self-Service BI, яка забезпечує демократизацію даних та автономію аналітиків у взаємодії з інформаційними потоками. Критичний порівняльний аналіз провідних сучасних аналітичних платформ, таких як Tableau, Qlik Sense та Looker Studio, за критеріями глибини підготовки даних, потужності моделювання та доступності інструментарію, дозволив повністю обґрунтувати вибір екосистеми Microsoft Power BI як найбільш виправданого інструменту для реалізації проєкту. Визначено, що поєднання вбудованого ETL-модуля Power Query, високопродуктивного поколоного рушія VertiPac, що здійснює обчислення в оперативній пам'яті, та гнучкої мови аналітичних виразів DAX найкраще відповідає технічним вимогам до розробки систем з високою швидкістю відгуку та складною архітектурою зв'язків.

Практична реалізація аналітичного рішення розпочалася з етапу ETL-трансформації первинного масиву даних у середовищі Power Query за допомогою мови функціонального програмування M. Було розроблено покроковий автоматизований алгоритм очищення даних, який забезпечив

дедуплікацію рядків, виправлення помилок у реєстрах та обробку пропущених фінансових показників. Особливу увагу приділено вирішенню проблеми змішаних текстових даних, що дозволило виконати декомпозицію комбінованих описів та сформувати окрему довідкову сутність для атомарних жанрів без ризику штучного подвоєння фінансових підсумків. На основі очищених масивів було побудовано логічну модель даних за класичною архітектурною схемою «зірка», де налаштовано реляційні зв'язки типу «один до багатьох» між основною таблицею фактів, створеним довідником жанрів та автоматично згенерованою таблицею «Календар».

У межах створеної реляційної моделі було розроблено систему динамічних обчислювальних мір мовою DAX, акумульованих в окремому ізольованому контейнері, що забезпечило точний розрахунок ключових фінансових, репутаційних та поведінкових метрик у реальному часі. Фінальним етапом роботи стало проєктування інтерактивного користувацького інтерфейсу BI-додатку, який об'єднав п'ять взаємопов'язаних тематичних сторінок: загальний огляд ринку, фінансовий аналіз, категоріальний аналіз жанрів, аналіз залученості аудиторії та технічний аналіз сумісності платформ. Впровадження ефекту перехресної фільтрації та ергономічного UI/UX дизайну дозволило перетворити сухі статистичні масиви на живий аналітичний простір. Створений програмний продукт продемонстрував високу практичну цінність, надаючи незалежним розробникам та маркетинговим аналітикам надійний інструмент для швидкого виявлення прихованих ринкових закономірностей, структурних зрушень та аномалій ігрової індустрії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний портал документації Microsoft Learn. Навчальні матеріали та технічні керівництва з Microsoft Power BI. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>
2. Офіційний сайт екосистеми Microsoft Power BI. Загальний огляд платформи та тарифних планів. URL: <https://powerbi.microsoft.com/>
3. Документація Valve Corporation для розробників. Довідник по роботі зі Steam Web API. URL: <https://partner.steamgames.com/doc/webapi>
4. Аналітичний веб-ресурс SteamDB (Steam Database). Статистика релізів, динаміка онлайн та база даних ігор. URL: <https://steamdb.info/>
5. Веб-платформа Steam Charts. Моніторинг та аналіз кількості одночасних користувачів у реальному часі. URL: <https://steamcharts.com/>
6. Інформаційний аналітичний портал Newzoo. Звіти та дослідження глобального ринку комп'ютерних та мобільних ігор. URL: <https://newzoo.com/>
7. Платформа SQLBI. Експертні статті, керівництва та бест-практики з вивчення мови аналітичних виразів DAX. URL: <https://www.sqlbi.com/>
8. Ресурс Enterprise DNA. База знань, шаблони та аналітичні рішення для розробників у Power BI. URL: <https://enterprisedna.co/>
9. Блог Radacad. Практичні поради з побудови архітектури моделей даних та використання Power Query. URL: <https://radacad.com/>
10. Професійне медіа GamesIndustry.biz. Аналітика ринку, фінансові звіти та тенденції світової ігрової індустрії. URL: <https://www.gamesindustry.biz/>
11. Статистичний портал Statista. Розділ досліджень та аналітики індустрії відеоігор (Video Games Industry Worldwide). URL: <https://www.statista.com/outlook/amo/media/video-games/worldwide>

12. Платформа аналітичних досліджень Gartner. Щорічні звіти Magic Quadrant для платформ аналітики та бізнес-інтелекту. URL: <https://www.gartner.com/>
13. Офіційний сайт аналітичної платформи Tableau. Керівництва з візуалізації даних. URL: <https://www.tableau.com/>
14. Довідковий центр Qlik Help. Документація та принципи роботи асоціативного рушія Qlik Sense. URL: <https://help.qlik.com/>
15. Довідковий центр Google Looker Studio. Інструкції з побудови хмарних звітів та підключення джерел. URL: <https://support.google.com/looker-studio>
16. Спільнота користувачів Power BI Community. Форум розробників, вирішення технічних проблем та обмін досвідом. URL: <https://community.powerbi.com/>
17. Блог Кріса Вебба Crossjoin. Глибокий аналіз оптимізації запитів Power Query та продуктивності VertiPaq. URL: <https://blog.crossjoin.co.uk/>
18. Ресурс BI Elite. Навчальні матеріали та відеоуроки зі складного моделювання та дизайну дашбордів. URL: <https://bielite.com/>
19. Портал Game Developer (раніше Gamasutra). Статті розробників про дизайн, аналітику гравців та бізнес-моделі ігор. URL: <https://www.gamedeveloper.com/>
20. Веб-ресурс VGChartz. Історичні дані та щотижневі графіки продажів ігрових продуктів на різних платформах. URL: <https://www.vgchartz.com/>
21. Платформа збору даних Kaggle. Набори відкритих даних (datasets) по платформі Steam та ігровій індустрії. URL: <https://www.kaggle.com/>
22. Репозиторій розробників GitHub. Відкриті бібліотеки, скрипти для збору даних Steam API та шаблони Power BI. URL: <https://github.com/>

23. Спільнота розробників Stack Overflow. Гілка обговорень та готові рішення за тегами Power-BI, DAX та Power-Query. URL: <https://stackoverflow.com/>
24. Платформа TwitchTracker. Статистика стрімінгу, глядацької залученості та вірального потенціалу ігор. URL: <https://twitchtracker.com/>
25. Аналітичний сервіс SullyGnome. Поглиблена аналітика трансляцій на Twitch та популярності жанрів. URL: <https://sullygnome.com/>
26. Агрегатор репутаційних оцінок Metacritic. База відгуків профільних критиків та кінцевих користувачів. URL: <https://www.metacritic.com/>
27. Агрегатор оцінок та рецензій OpenCritic. Статистика сприйняття та репутаційні метрики ігрових релізів. URL: <https://opencritic.com/>
28. Платформа Towards Data Science на Medium. Статті з практичного застосування Data Science та BI в аналізі відеоігор. URL: <https://towardsdatascience.com/>
29. Ресурс Kimball Group. Архів матеріалів та методологій з багатовимірного моделювання та проектування схем «зірка». URL: <https://www.kimballgroup.com/>
30. Навчальний портал Pragmatic Works. Блог та вебінари про інтеграцію даних, ETL-процеси та хмарну аналітику. URL: <https://pragmaticworks.com/>
31. Портал DOU.ua. Розділ GameDev та аналітика українського ринку розробки програмного забезпечення. URL: <https://gamedev.dou.ua/>
32. Технологічне медіа ІТС.ua. Огляди ринку комп'ютерного заліза, софту та тенденцій цифрової дистрибуції. URL: <https://itc.ua/>
33. Веб-ресурс Mezha.media. Аналітичні статті про стан світової та вітчизняної індустрії інтерактивних розваг. URL: <https://mezha.media/>
34. Український ігровий портал PlayUA. Новини, аналіз тенденцій геймінгу та статистика популярності проєктів. URL: <https://playua.net/>

- 35.Освітня платформа GeeksforGeeks. Теоретичні та практичні основи побудови Сховищ Даних (Data Warehousing) та ETL. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/>
- 36.Навчальний ресурс W3Schools. Базові концепції аналізу даних, типізації та структури реляційних таблиць. URL: <https://www.w3schools.com/datascience/>
- 37.Портал аналітики та автоматизації SQLServerCentral. Статті з оптимізації запитів та обробки великих масивів. URL: <https://www.sqlservercentral.com/>
- 38.Офіційний веб-сайт досліджень комп'ютерних наук ResearchGate. Публікації та наукові статті з методів Game Analytics. URL: <https://www.researchgate.net/>
- 39.Наукометрична база даних Scopus. Пошуковий портал наукових публікацій у галузі системного аналізу та Business Intelligence. URL: <https://www.scopus.com/>
- 40.Міжнародна наукометрична платформа Web of Science. Пошук рецензованої літератури з інженерії програмного забезпечення. URL: <https://www.webofscience.com/>
- 41.Міжнародна організація зі стандартизації (ISO). Стандарти процесів життєвого циклу систем і програмного забезпечення. URL: <https://www.iso.org/>
- 42.Офіційний веб-портал ДП «УкрНДНЦ». Національний орган стандартизації України. База національних стандартів ДСТУ. URL: <https://uas.org.ua/>

ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності

Я, _____

Повністю вказується ПІБ та статус (посада для працівників, освітня (освітньо-наукова) програма – для здобувачів вищої освіти)

що нижче підписалась/підписався, розуміючи та підтримуючи загальноновизнані засади справедливості, доброчесності та законності,

ЗОБОВ'ЯЗУЮСЬ:

дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності, що визначені законодавством України, локальними нормативними актами Донецького національного університету імені Василя Стуса, положеннями, правилами, умовами, визначеними іншими суб'єктами, та не допускати їх порушення.

ПІДТВЕРДЖУЮ:

що мені відомі положення статті 42 Закону України «Про освіту»;
що у даній роботі не представляла/представляв чийсь роботи повністю або частково як свої власні. Там, де я скористалася/скористався працею інших, я зробила/зробив відповідні посилання на джерела інформації;
що дана робота не передавалась іншим особам і подається вперше, не порушує авторських та суміжних прав закріплених статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права», а дані та інформація не отримувались в недозволений спосіб.

УСВІДОМЛЮЮ:

що ця робота може бути перевірена університетом на плагіат або інші порушення академічної доброчесності, в тому числі з використанням спеціалізованих сервісів;
що у разі порушення академічної доброчесності, до мене можуть бути застосовані процедури, передбачені законодавством України та Кодексом академічної доброчесності та корпоративної етики Донецького національного університету імені Василя Стуса, іншими локальними нормативними актами університету, та я можу бути притягнута/притягнутий до академічної відповідальності.

(дата)

(підпис)