

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ ВІ-СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МАРКЕТИНГОВИХ МЕТРИК НА БАЗІ LOOKER STUDIO

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Роботу присвячено розв'язанню задачі автоматизації збору та візуалізації даних у сфері цифрового маркетингу. Запропоновано архітектуру інформаційно-аналітичної системи класу Business Intelligence (BI) для моніторингу маркетингових кампаній. Реалізовано пайплайн обробки даних, де Google Sheets виступає в ролі проміжного сховища (Data Warehouse), а Looker Studio – як інструмент фронтенд-візуалізації. Розроблено інтерактивні дашборди для відстеження ключових метрик (ROMI, CPC, CPM, CTR) у режимі реального часу. Впровадження розробленої системи дозволяє усунути необхідність ручної обробки даних та підвищити оперативність прийняття управлінських рішень.

Ключові слова: інформаційно-аналітична система, Business Intelligence (BI), візуалізація даних, пайплайн обробки даних, ETL-процес, інтерактивний дашборд, Looker Studio, агрегація даних..

Abstract

The paper is devoted to solving the problem of automating data collection and visualization in digital marketing. The architecture of an information-analytical Business Intelligence (BI) system for monitoring marketing campaigns is proposed. A data processing pipeline has been implemented, where Google Sheets acts as an intermediate data warehouse, and Looker Studio serves as a frontend visualization tool. Interactive dashboards for tracking key metrics (ROMI, CPC, CPM, CTR) in real time have been developed. The implementation of the developed system eliminates the need for manual data processing and increases the efficiency of management decision-making.

Keywords: information-analytical system, Business Intelligence (BI), data visualization, data processing pipeline, ETL process, interactive dashboard, Looker Studio, data aggregation.

Вступ

Сучасний цифровий маркетинг генерує величезні обсяги неструктурованих даних із різних рекламних платформ (Google Ads, Meta Ads тощо). Традиційний підхід до аналізу, що полягає у ручному зведенні електронних таблиць, призводить до затримок у звітності та збільшує ймовірність людської помилки.

У сучасних умовах цифровізації бізнес-процесів особливого значення набуває використання інструментів бізнес-аналітики для обробки, аналізу та візуалізації даних. Одним із ключових напрямів є оцінювання ефективності маркетингових кампаній, що дозволяє визначити доцільність вкладених інвестицій та їхній вплив на фінансові результати компанії.

Значну роль у цьому процесі відіграють показники ефективності маркетингу, зокрема ROMI (Return on Marketing Investment), CPC (Cost per Click), CPM (Cost per Mille) та CTR (Click-Through Rate), які дають змогу комплексно оцінити результативність рекламної діяльності. Аналіз цих метрик у динаміці дозволяє виявити тенденції, визначити періоди максимальної ефективності та виявити проблемні аспекти у розподілі бюджету [1-2].

Сучасні інструменти візуалізації даних, такі як Looker Studio [3], забезпечують можливість створення інтерактивних дашбордів, що значно спрощують процес аналізу великих обсягів інформації. Завдяки використанню таких інструментів аналітик отримує можливість оперативно виявляти закономірності, порівнювати показники та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Окрім аналізу фінансових показників, важливим аспектом є дослідження користувацької активності, що дозволяє оцінити рівень залученості, визначити найбільш популярні типи взаємодії та виявити ключові фактори утримання користувачів. Поєднання маркетингової аналітики та аналізу поведінки користувачів дає змогу отримати комплексне уявлення про ефективність цифрового продукту [4].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю впровадження систем Business Intelligence (BI) для централізації та автоматизації аналітичних процесів. Метою роботи є проектування та практична реалізація інформаційно-аналітичної системи на базі платформи Looker Studio, яка забезпечить

динамічну інтеграцію різномірних джерел даних та візуалізацію ключових показників ефективності (KPI) для маркетологів.

Результати дослідження

Джерелом вхідних даних для розробленої системи слугують сирі логи активності користувачів та вивантаження з рекламних кабінетів у форматі CSV. Набір даних містить понад 1500 записів та включає такі ключові атрибути: унікальний ідентифікатор користувача (`user_id`), мітка часу (`timestamp`), тип події (`activity_type`), ідентифікатор кампанії (`campaign_id`) та фінансові показники (`ad_spend`, `revenue`). Цей масив даних попередньо очищується та консолідується у хмарному середовищі Google Sheets, яке виконує роль проміжного сховища даних (Data Warehouse).

На першому етапі розробки ВІ-системи було налаштовано пайплайн передачі даних та створено комбіновану діаграму для динамічного моніторингу витрат на рекламу і ключового показника ROMI (рис. 1).

Витрати і "ROMI" по місяцях

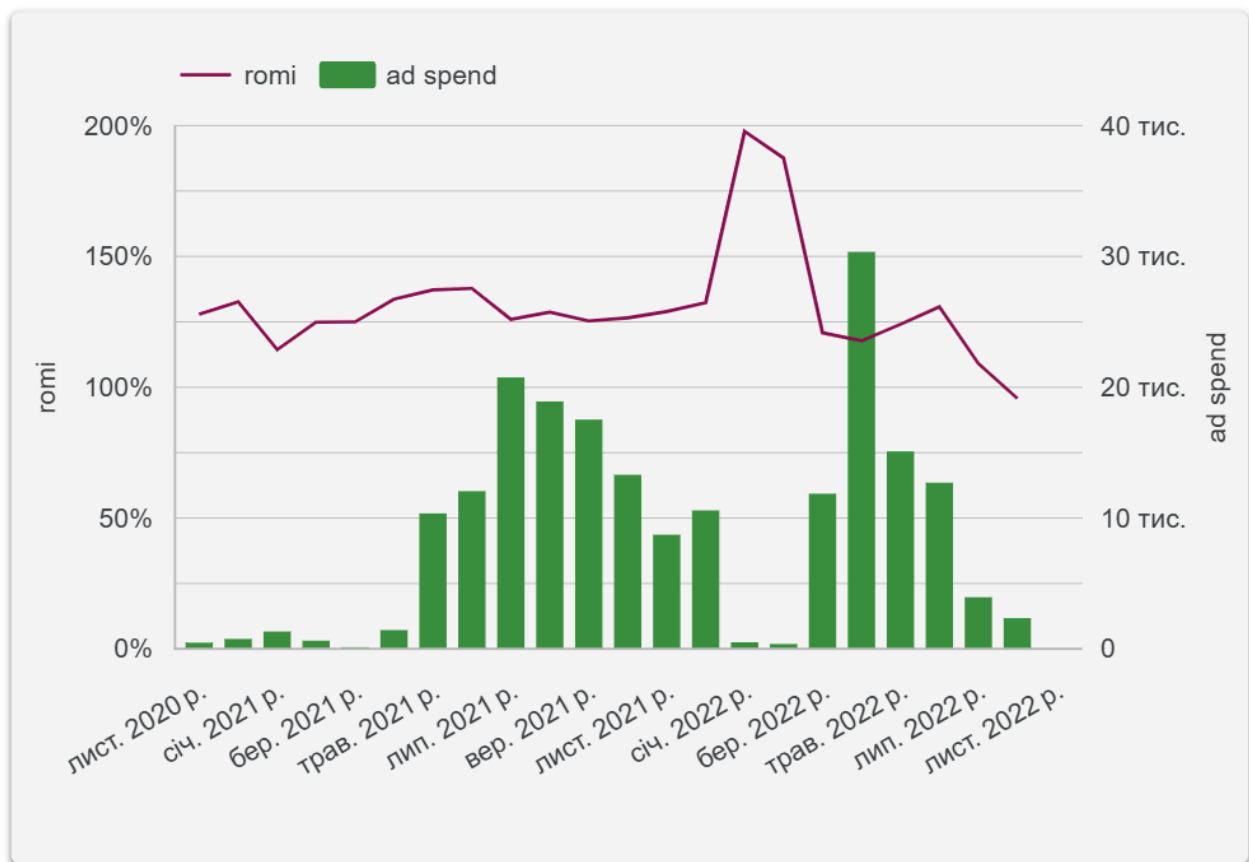


Рис. 1. Динаміка витрат на рекламу та показника ROMI у 2020–2022 роках

Розроблений візуальний компонент дозволяє користувачеві відстежувати ефективність інвестицій у часі, швидко ідентифікувати пікові значення (наприклад, травень 2022 року) та аномальні падіння метрик.

Аналіз показав, що на початковому етапі (2020 – початок 2021 року) витрати та дохід були незначними, а значення ROMI коливалося в межах 100–120%, що свідчить про базову ефективність маркетингових кампаній. У період з березня 2021 року спостерігається активне масштабування рекламної діяльності, що супроводжується суттєвим зростанням витрат і відповідним збільшенням доходу. При цьому показник ROMI залишається відносно стабільним (120–140%), що свідчить про ефективне використання додаткових інвестицій. Найвищого значення ефективність досягає у травні 2022 року ($\approx 190\text{--}200\%$), що є піковим значенням за весь досліджуваний період. Однак після цього спостерігається різке зниження як витрат, так і доходу, що призводить до падіння ROMI майже до нульового рівня наприкінці 2022 року.

Для розширення аналітичних можливостей дашборду було розроблено лінійний графік моніторингу кількості активних рекламних кампаній з прив'язкою до часової шкали (рис. 2).

Кількість компаній за часом

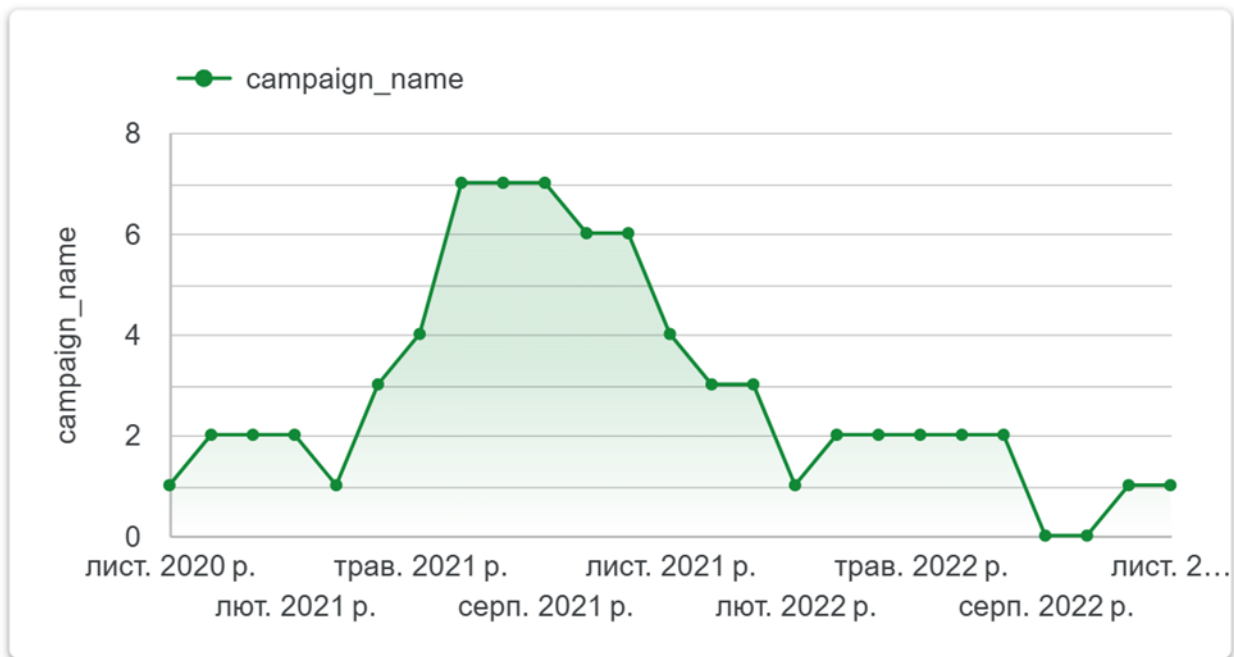


Рис. 2. Динаміка кількості активних рекламних кампаній

Отримані результати свідчать, що найбільша кількість активних кампаній припадає на період травень-листопад 2021 року, що відповідає фазі активного масштабування маркетингових витрат. У 2022 році спостерігається поступове зниження кількості кампаній, а в період серпень-листопад — мінімальний рівень активності. Це може пояснювати загальне зниження ефективності маркетингової діяльності та падіння показника ROMI.

Для багатовимірного аналізу метрик на рівні окремих кампаній було спроектовано зведену таблицю з функцією умовного форматування (теплова карта). Цей компонент автоматично підсвічує аномальні значення (наприклад, високу вартість кліка для стратегії Expansion) та дозволяє маркетологам миттєво візуально ідентифікувати найбільш рентабельні кампанії без додаткової ручної обробки даних (рис. 3).

Таблиця показників за компаніями

campaign_name	total_spend	romi	cpc	cpm	ctr
1. Lookalike	233,00	126,02%	\$0,3	\$3,18	1%
2. Wholesale	196,00	122,22%	\$0,8	\$5,15	0,61%
3. Electronics	171,00	117,7%	\$0,43	\$3,19	0,76%
4. Promos	131,00	177,57%	\$0,3	\$2,34	0,75%
5. Crazy discounts	114,00	123,18%	\$0,12	\$1,53	1,38%
6. Expansion	113,00	121,22%	\$2,86	\$19,29	0,68%
7. Hobbies	99,00	120,64%	\$0,26	\$1,44	0,58%
8. Discounts	91,00	120,49%	\$0,1	\$2,28	2,38%
9. New Items	90,00	129,57%	\$0,18	\$2,7	1,53%
10. Brand	86,00	124,96%	\$0,98	\$0,6	0,04%
11. Trendy	86,00	185,03%	\$0,21	\$1,59	0,68%

Рис. 3. Порівняльний аналіз ефективності рекламних кампаній

Аналіз таблиці свідчить про те, що найбільш ефективною рекламною кампанією є Trendy, яка при низьких витратах (\$86) забезпечує найвищий рівень повернення інвестицій (ROMI 185,03%). Кампанія Lookalike залучає найбільший бюджет (\$233) і демонструє стабільний ROMI (126,02%), проте найвищу клікабельність (CTR 2,38%) та найнижчу вартість залучення мають кампанії категорії Discounts. Найменш вигідною виглядає стратегія Expansion, оскільки вона має аномально високу вартість кліка (\$2,86) та показника CPM (\$19,29) при посередньому ROMI. Загалом дані вказують на те, що акційні пропозиції та трендовий контент працюють краще за дорогі спроби розширення ринку.

Наступним кроком стала розробка підсистеми аналізу поведінкових метрик. За допомогою кругової діаграми налаштовано візуалізацію розподілу користувацької активності, що автоматично агрегує частки різних ігрових подій (Campaign, Progression, Mini-games) на основі сирих логів. (рис. 4).

Розподіл типів активностей

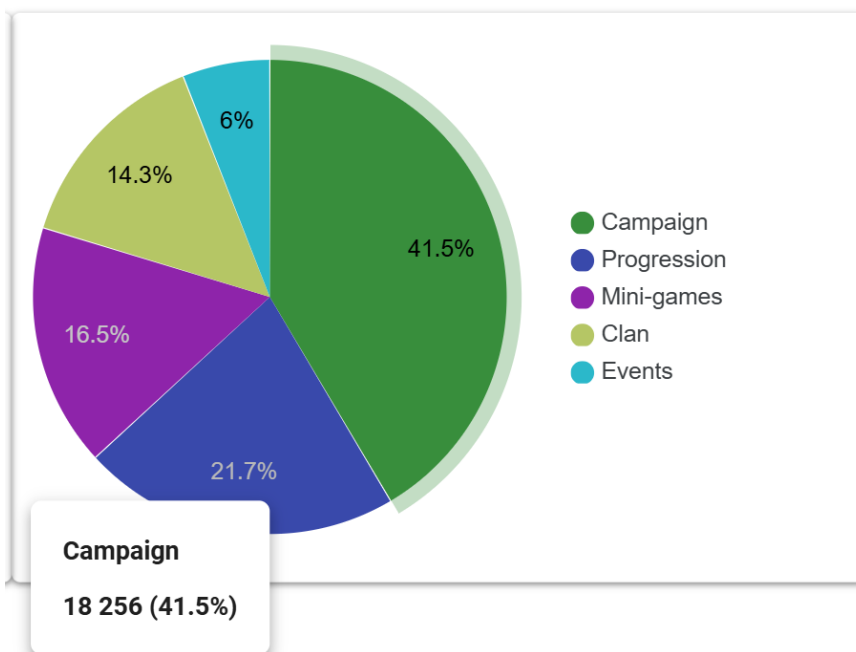


Рис. 4. Розподіл користувацької активності за типами

Діаграма демонструє домінування основного ігрового контенту: 41.5% активності припадає на Campaign (18 256 дій), що разом із показником Progression (21.7%) формує понад 63% всієї залученості гравців. Другорядні сегменти, як-от Mini-games (16.5%) та Clan (14.3%), мають помірний вплив, тоді як категорія Events демонструє найнижчий пріоритет для користувачів - лише 6%. Таким чином, аудиторія зосереджена переважно на лінійному проходженні та розвитку, ігноруючи тимчасові чи подієві активності.

Тепер побудуємо лінійний графік активності за місяцями (рис. 5).

Активності за місяцями

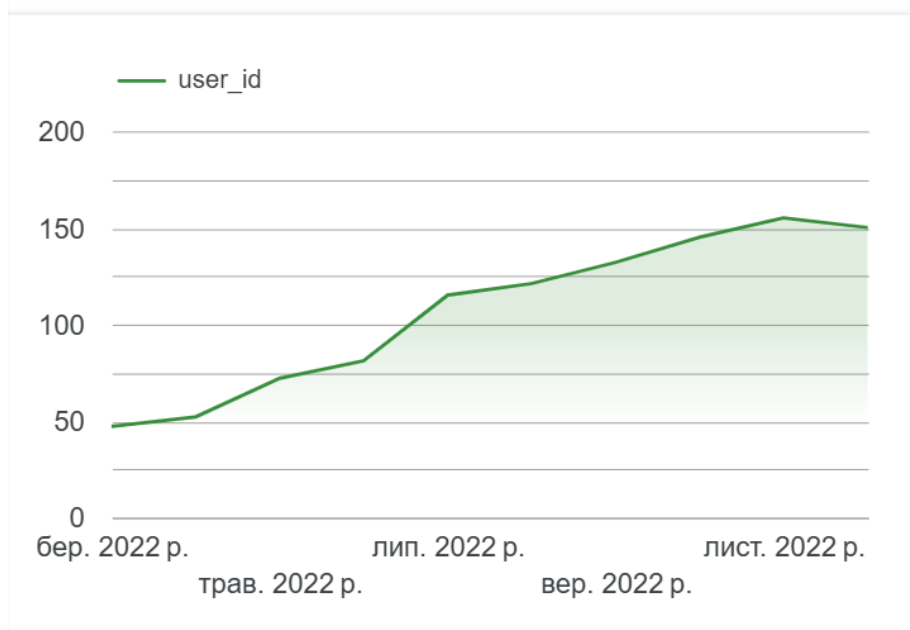


Рис. 5. Динаміка користувацької активності протягом року

Аналіз продемонстрував, що з березня по липень спостерігається стабільне зростання активності користувачів. У вересні зафіксовано незначне зниження, після чого показник знову зростає та досягає максимуму у листопаді. Також доречно порівняти кількість користувачів за мовою, щоб визначити на кого орієнтована програма (рис. 6).



Рис. 6. Розподіл користувачів за мовою

З діаграми зрозуміло, що основну аудиторію продукту складають україномовні користувачі (159 осіб), що утричі перевищує кількість російськомовних (52 особи) і становить абсолютну більшість. Англomовний сегмент наразі є критично малим і налічує лише 5 осіб, що вказує на локальну орієнтацію продукту на український ринок. Така перевага україномовного інтерфейсу свідчить про високу лояльність місцевої аудиторії, проте мінімальна частка англійської мови підкреслює відсутність активного масштабування на міжнародний рівень.

Для глибокої деталізації розроблено фінальну таблицю активностей з використанням обчислюваних полів (Calculated Fields), таких як сумарний час взаємодії (total_seconds). Налаштована архітектура дашборду забезпечує наскрізну фільтрацію даних і дозволяє кінцевому користувачу (стейкхолдеру) самостійно виявляти вузькі місця продукту без необхідності написання SQL-запитів до бази даних (рис.7).

Таблиця активності користувачів

activity_type	user_id	activity_date	game_name	total_seconds
1. Campaign	203	18 256	3	42,5 млн
2. Mini-games	194	7 281	3	39,1 млн
3. Events	155	2 626	2	12,6 млн
4. Progression	129	9 544	2	107 млн
5. Clan	125	6 305	3	39,6 млн
Загальний підсумок	216	44 012	3	240,9 млн

1 - 5 / 5 < >

Рис. 7. Деталізація залученості гравців за типами ігрових активностей

Ця таблиця деталізує користувацьку залученість, де за сумарним часом з величезним відривом лідує Progression (107 млн секунд), що вказує на цей тип активності як на основний «поглинач» часу гравців, попри те, що в ньому задіяно не найбільше унікальних користувачів. Найбільше охоплення аудиторії має Campaign (203 користувачі), яка також генерує найбільшу кількість ігрових сесій (18 256), проте за тривалістю однієї сесії вона поступається іншим режимам. Активності типу Mini-games та Clan демонструють стабільні та майже ідентичні показники за часом (~39 млн секунд), тоді як категорія

Events є найслабшою за всіма метриками: найменша кількість гравців (155), найнижча частота взаємодії та найменший загальний час гри. Таким чином, основна цінність продукту для гравців полягає у процесі розвитку (Progression) та проходженні кампанії, тоді як івентова складова потребує суттєвого доопрацювання.

Висновки

Виявлено недоліки ручної обробки маркетингових даних та обґрунтовано доцільність переходу до автоматизованих BI-рішень. Розроблено модель потоку даних (ETL-процес), яка забезпечує екстракцію даних з рекламних кабінетів, їх трансформацію у середовищі Google Sheets та завантаження до аналітичної платформи. Створено інтерактивні дашборди у середовищі Looker Studio. Реалізовано динамічні фільтри та обчислювані поля (Calculated Fields) для автоматичного розрахунку комплексних метрик, таких як ROMI.

Проведено аналіз ефективності маркетингової діяльності на основі показників витрат, доходу та ROMI у часовому розрізі. Показано, що протягом 2020-2022 років спостерігається пряма залежність між рівнем маркетингових інвестицій і фінансовими результатами: зі зростанням витрат відбувається відповідне збільшення доходу, що свідчить про ефективність масштабування рекламної активності. Встановлено, що на початковому етапі витрати та доходи були мінімальними, однак починаючи з березня 2021 року відбулося поступове зростання маркетингової активності.

Проаналізовано динаміку показника ROMI, який протягом більшої частини досліджуваного періоду залишався стабільним у межах 100-140%. Виявлено, що максимальна ефективність досягнута у травні 2022 року, коли ROMI наблизився до 190%, що відповідає періоду найефективнішого використання маркетингового бюджету. Водночас у другій половині 2022 року зафіксовано різке зниження як витрат, так і доходу, що супроводжується падінням окупності маркетингових інвестицій до мінімальних значень.

Виділено особливості розподілу маркетингового бюджету між окремими кампаніями та встановлено значні відмінності у їхній ефективності. Показано, що кампанії з відносно невеликими витратами можуть демонструвати високий рівень окупності, тоді як більші бюджети не завжди забезпечують пропорційно кращі результати. Це підтверджує необхідність оптимізації структури витрат та фокусування на найбільш результативних каналах просування.

Практичним результатом роботи є розгорнута інформаційно-аналітична система, доступна у хмарному середовищі. Розроблений програмний продукт оптимізує роботу маркетингового відділу, скорочуючи час на формування звітності на 80% та забезпечуючи доступ до актуальної статистики з будь-якого пристрою 24/7. Інтерактивний прототип розробленого дашборду доступний для перегляду за посиланням [5].

Отримані результати свідчать про важливість використання аналітичних інструментів для оцінювання ефективності маркетингової діяльності. Вони можуть бути використані для прийняття управлінських рішень, планування маркетингових бюджетів, оптимізації рекламних стратегій та підвищення загальної ефективності діяльності компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chaffey D., Ellis-Chadwick F. Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice. 7th ed. Pearson, 2020.
2. Kotler P., Keller K. Marketing Management. 16th ed. Pearson, 2016.
3. Google Looker Studio Documentation. URL: <https://lookerstudio.google.com/>
4. Косенко, О. П. (Ред.). (2023). Маркетингова діяльність підприємств [Підручник]. Оберіг. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052013.pdf>
5. Маркетинговий аналітичний дашборд: інтерактивна візуалізація даних Looker Studio / Т. В. Старинець. 2026. URL: <https://lookerstudio.google.com/reporting/b80d35d7-5211-40f0-a52c-1d19fbf2a1ca> (дата звернення: 06.04.2026).

Старинець Тетяна Віталіївна — студентка групи 2ICT-226, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tetanastarynets@gmail.com.

Жуков Сергій Олександрович — к.т.н., доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Starynets Tetiana V. — student of group 2IST-22b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tetanastarynets@gmail.com.

Zhukov Serhii O. — Ph.D., Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com.