

УДК 339.138:519.86

DOI <https://doi.org/10.32782/pdau.eco.2025.3.10>

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИМІРЮВАННЯ ВПЛИВУ МАРКЕТИНГОВИХ АКТИВНОСТЕЙ З ФОКУСОМ НА ПРОМОАКЦІЇ

Шевченко Ірина Вікторівна

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»
ORCID ID: 0000-0001-7910-0490

Сосна Вікторія Віталіївна

здобувач вищої освіти,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»
ORCID ID: 0009-0002-9782-9087

У статті розглянуто проблему оцінювання ефективності маркетингових активностей на основі економіко-математичного підходу, з акцентом на промоакції як один з основних інструментів стимулювання збуту у сучасному бізнес-середовищі. В умовах обмежених ресурсів і високої конкуренції підприємства повинні приймати рішення щодо доцільності маркетингових витрат на основі чітких кількісних обґрунтувань. З цією метою запропоновано використання регресійного моделювання, яке дозволяє визначити залежність між результативними показниками (обсягами продажів) та факторними змінними, такими як ціна товару, наявність акцій, обсяг рекламного бюджету та сезонність попиту. У дослідженні змодельовано ситуацію компанії, яка реалізує безалкогольні напої протягом року. Створено умовний набір даних за 12 місяців з урахуванням ключових параметрів, що впливають на збут. Побудовано множинну регресійну модель, яка продемонструвала високий рівень адекватності: коефіцієнти при всіх основних змінних виявилися статистично значущими. Зокрема, встановлено, що наявність промоакції забезпечує приріст продажів у середньому на 24 тис. грн, тоді як кожне підвищення ціни на 1 грн знижує обсяг продажів приблизно на 7 тис. грн. Також доведено позитивний вплив витрат на рекламу: кожна додаткова 1 тис. грн реклами сприяє приросту продажів на понад 2 тис. грн. Окрему роль відіграє сезонність, зокрема літній період, коли попит істотно зростає. Отримані результати мають високу практичну цінність для компаній, що працюють у сферах з великою кількістю промоакцій (зокрема FMCG), і дозволяють обґрунтовано приймати рішення щодо доцільності їх проведення. У статті також наведено конкретні рекомендації для оптимізації маркетингових бюджетів, врахування сезонності у плануванні промоцій, а також підкреслено важливість використання економіко-математичних моделей у щоденній управлінській практиці. Окреслено напрямки подальших досліджень, зокрема застосування складніших аналітичних інструментів та робота з реальними даними підприємств.

Ключові слова: маркетингові активності, промоакції, економіко-математичне моделювання, регресійний аналіз.

Iryna Shevchenko, Viktoriia Sosna

State University "Kyiv Aviation Institute"

ECONOMIC-MATHEMATICAL APPROACH TO MEASURING THE IMPACT OF MARKETING ACTIVITIES WITH A FOCUS ON PROMOTIONAL PROMOTIONS

This article addresses the issue of assessing the effectiveness of marketing activities based on an economic-mathematical approach, with a focus on promotional campaigns as one of the key tools for stimulating sales in today's competitive business environment. In conditions of limited resources and intense market competition, companies must make marketing budget decisions based on clear quantitative justification. To this end, the article proposes the use of regression modeling to identify the relationship between sales volumes and various

influencing factors, including product price, presence of promotions, advertising expenditure, and seasonal demand fluctuations. The study simulates a case of a beverage company operating throughout the year. A hypothetical dataset was constructed for 12 months, taking into account key sales drivers. A multiple linear regression model was developed and demonstrated a high level of adequacy, with statistically significant coefficients for the main variables. In particular, it was found that promotional campaigns lead to an average increase in sales of approximately 24 thousand UAH, while a price increase of 1 UAH results in a sales decrease of around 7 thousand UAH. Advertising expenses also showed a positive impact: each additional 1,000 UAH invested in advertising was associated with a sales increase of more than 2,000 UAH. Seasonality plays a notable role, especially during the summer months, when consumer demand tends to rise significantly. The obtained results are of high practical value for companies operating in promotion-intensive sectors such as FMCG. The findings enable data-driven decision-making regarding the planning and optimization of marketing efforts. The article also offers concrete recommendations for improving the allocation of marketing budgets, accounting for seasonal effects, and integrating economico-mathematical models into day-to-day business decision-making processes. Directions for future research include applying more advanced analytical techniques and working with real company data to refine and validate the proposed approach.

Keywords: marketing activities, promotional promotions, economico-mathematical modeling, regression analysis.

Вступ. У сучасних умовах високої ринкової конкуренції маркетинг перестає бути лише інструментом комунікації зі споживачем і дедалі більше набуває ознак інвестиційної діяльності, що має чітко визначений очікуваний результат. Маркетингові активності охоплюють різні інструменти: рекламу, знижки, промоакції, просування в соцмережах тощо. Для оцінки їх впливу застосовуються: ROI (Return on Investment) – прибутковість інвестицій у маркетинг; ROMI (Return on Marketing Investment) – віддача саме від маркетингових вкладень; еластичність попиту щодо зміни маркетингових витрат; регресійні моделі для аналізу залежності між витратами і результатом.

Серед усіх маркетингових активностей особливу увагу привертають промоакції – короткострокові стимули для підвищення продажів, які широко застосовуються в сегментах роздрібною торгівлі, FMCG, e-commerce, послуг тощо. Однак ефективність таких заходів нерідко оцінюється інтуїтивно або постфактум, що знижує обґрунтованість маркетингових рішень і збільшує ризик нераціонального використання бюджету.

Актуальність дослідження зумовлена потребою у кількісних, доказових підходах до аналізу ефективності маркетингових активностей, особливо в частині оцінки впливу промоакцій на поведінку споживачів і ключові бізнес-показники. У цьому контексті економіко-математичне моделювання виступає як методологічна основа для об'єктивного вимірювання результативності, оптимізації витрат та прогнозування очікуваного ефекту.

Попри активний розвиток аналітичного інструментарію у сфері маркетингової аналітики, залишається відкритим питання інтеграції економетричних і статистичних моделей у процес прийняття марке-

тингових рішень на рівні компаній. Багато компаній проводять промоакції регулярно, однак не мають чіткої відповіді на запитання: чи справді зростання продажів було зумовлене саме цією акцією, а не зовнішніми чинниками?

У дослідженні запропоновано побудову економіко-математичної моделі, що дозволяє виміряти вплив промоакцій на результати продажів та інші цільові показники компанії. Особливу увагу приділено практичному аспекту побудови моделей, інтерпретації результатів та формуванню прикладних рекомендацій для бізнесу.

Матеріали та методи. Застосування економіко-математичних підходів до вимірювання ефекту маркетингових активностей (з акцентом на промоакції) у бізнес-середовищі є предметом дослідження ряду як українських так і зарубіжних науковців.

У роботах М. Забаштанського, Т. Забаштанської, М. Герасімчук [1], Н. Васюткіної, С. Марченко [2], Л. Карпенко [3], М. Мальчика, І. Адасюка і Н. Яловеги [4, 5], розглянуто важливість цифрових рішень у сучасних промоакціях, проведено практичне дослідження методик кількісної оцінки маркетингових активностей (включаючи промо), проаналізовано інструменти онлайн-просування, що також включають промоактивності.

У дослідженнях зарубіжних науковців роботи D. M. Hanssens заклали економетричні принципи оцінки внеску реклами, ціни й промо у збут і прибуток компаній [6]. Його підхід до “response modeling” став основою сучасних MMM практик. Автори робіт Dew, Padilla & Shchetkina демонструють проблеми ідентифікації нелінійних і часово варійованих ефектів у стандартних MMM та пропонують байєсівську непараметричну модель [7].

Дослідження демонструють істотний, але різноспрямований вплив промоакцій. Сучасні роботи

переходять від статичних регресій до байєсівських, причинно орієнтованих і персоналізованих моделей, однак питання точності ідентифікації ефектів та інтеграції моделей у бізнес процеси залишаються відкритими.

Метою статті є розробка, обґрунтування доцільності та апробація економіко-математичного підходу до кількісної оцінки впливу маркетингових активностей (зокрема промоакцій) на показники ефективності діяльності підприємства – обсяг продажів, частка ринку, прибутковість тощо.

Результати. Економіко-математичний підхід до аналізу маркетингових активностей ґрунтується на застосуванні кількісних моделей, які дозволяють встановити причинно-наслідкові зв'язки між витратами на маркетинг та змінами ключових показників ефективності підприємства – таких як обсяг продажів, прибуток, частка ринку, рівень залучення споживачів тощо. На відміну від якісних або дескриптивних методів аналізу, економіко-математичні моделі передбачають формалізацію зв'язків у вигляді рівнянь, що відображають залежність між змінними, і дозволяють не лише аналізувати ситуацію постфактум, а й здійснювати прогнозування та оптимізацію.

Одним із найпоширеніших інструментів у цій сфері є моделі маркетинг-міксу (Marketing Mix Models, MMM), які зазвичай будуються на основі множинної регресії. MMM дозволяють оцінити внесок кожного з елементів маркетингового міксу (ціна, реклама, промоакції, дистрибуція тощо) у зміну продажів або іншого показника. Такі моделі мають перевагу в простоті інтерпретації та адаптації до реальних бізнес-процесів.

У межах математичного апарату MMM основою є модель вигляду:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1t} + \beta_2 \cdot X_{2t} + \dots + \beta_n \cdot X_{nt} + \varepsilon_t$$

де Y_t – обсяг продажів у момент часу t ,

$X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}$ – фактори впливу (витрати на промо, цінові знижки, реклама, сезонність, зовнішні події),

$\beta_i, i = \overline{0, n}$ – параметри моделі, що показують силу впливу кожного чинника,

ε_t – випадкова похибка.

В окрему групу можна виокремити часові моделі, які враховують інерційність реакції ринку на маркетингову активність (наприклад, моделі з лагами), та економетричні моделі з ендегенними змінними, що дозволяють враховувати зворотні зв'язки.

Іншим важливим напрямом є uplift-моделювання, орієнтоване на визначення приросту результату саме внаслідок впливу промоакції, а не зовнішніх або фонових чинників. Такий підхід ґрунтується

на ідеях причинно-наслідкового аналізу (causal inference) та дозволяє виявити ті групи споживачів, які реагують на промо найкраще.

Також у практиці використовується аналіз ефективності за показниками ROMI (Return on Marketing Investment) та Incremental Sales, які є результатом впровадження економіко-математичних моделей.

Додатковий прибуток від акції -

$$ROMI = \frac{\text{Витрати на акцію}}{\text{Витрати на акцію}} \cdot 100\%$$

Ці підходи не лише дають змогу обґрунтувати доцільність або недоцільність певних маркетингових активностей, а й забезпечують об'єктивну основу для стратегічного планування бюджетів, що особливо актуально в умовах обмежених ресурсів.

Таким чином, теоретичне підґрунтя економіко-математичного аналізу маркетингових активностей поєднує концепції мікроекономіки, статистики, поведінкової економіки та сучасних методів моделювання, забезпечуючи цілісну систему прийняття маркетингових рішень, засновану на даних (data-driven marketing).

Розглянемо методологію оцінки впливу промоакцій: побудову економіко-математичної моделі. Для кількісної оцінки впливу промоакцій на обсяг продажів та інші ключові бізнес-показники пропонується застосування множинної регресійної моделі, що дозволяє виявити залежність результативного показника (залежної змінної) від комплексу факторних (незалежних) змінних, пов'язаних із маркетинговою активністю. Розглянемо етапи моделювання.

1. Формалізація моделі. У загальному вигляді модель має вигляд:

$$2. Y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot Promo_t + \beta_2 \cdot Price_t + \beta_3 \cdot AdvSpend_t + \beta_4 \cdot Season_t + \beta_5 \cdot Trend_t + \varepsilon_t,$$

де, Y_t – обсяг продажів (або прибуток) у період часу t ,

$Promo_t$ – витрати на промоакції або індикатор наявності акції у період часу t , $Price_t$ – середня ціна товару (з урахуванням або без знижки),

$Advertising Spend_t$ ($AdvSpend_t$) – витрати на інші маркетингові активності (реклама, digital, BTL тощо),

$Season_t$ – сезонний фактор (наприклад, dummy-змінні для кварталів),

$Trend_t$ – трендова компонента (відображає загальну динаміку, не пов'язану з маркетингом),

ε_t – випадкова похибка.

3. Введення змінних. В якості залежної змінної приймемо *обсяг продажів* – натуральний вираз (одиниці товару) або виручка у грошовому вимірі. Може агрегуватися за тиждень, місяць або день.

Незалежними змінними є:

Promo:

бінарна змінна (0 – без акції, 1 – акція активна), або

частка товару, проданого під час акції, або витрати на промоакцію (грн).

Price – середня роздрібна ціна (залежно від впливу акцій може бути скоригована).

AdvSpend – сумарні витрати на інші канали просування.

Season – dummy-змінні для сезонів (Q1, Q2, Q3, Q4 або «літо/зима» тощо).

Trend – лінійний або нелінійний тренд, що відображає довгострокові зміни.

4. Вибір джерела даних. Залежно від типу дослідження (практичне чи експериментальне), джерелами даних можуть бути:

внутрішні дані компанії: щомісячні або тижневі звіти продажів, витрат на маркетинг, CRM-аналітика;

зовнішні дані: галузеві статистики, дані Nielsen, open data з макроекономічними індикаторами;

умовно згенеровані дані (для апробації методу, якщо відсутній доступ до комерційної статистики).

5. Методи оцінювання параметрів. Для оцінювання параметрів моделі (коефіцієнтів β_i , $i = \overline{0,5}$) застосовується метод найменших квадратів (МНК). У разі наявності автокореляції або гетероскедастичності – доцільно використовувати модифіковані моделі (GLS, HAC, фільтрація лагів).

6. Перевірка адекватності моделі оцінюється за критеріями:

R^2 – пояснена дисперсія (частка загальної варіації (розкиду) залежної змінної, яку модель змогла «пояснити» за допомогою незалежних змінних);

значущість коефіцієнтів (t тест);

F критерій для перевірки всієї моделі;

діагностика залишків (автокореляція, нормальність, мультиколінеарність);

порівняння моделей за AIC, BIC тощо.

7. Інтерпретація результатів. Коефіцієнт β_1 (при *Promo*) інтерпретується як середній приріст продажів (у натуральному або грошовому вимірі), що викликаний проведенням промоакції – з урахуванням інших факторів. Якщо модель побудована коректно, такий підхід дозволяє дати відповідь на запитання: Наскільки ефективно працюють наші акції? Чи варто їх повторювати та/або масштабувати?

Розглянемо практичну реалізацію економіко-математичної моделі на прикладі компанії, що реалізує безалкогольні напої. Протягом 12 місяців у 2024 році проводились акції зі знижкою, які супроводжувалися медіа-підтримкою (табл. 1). Компанія хоче дізнатись:

чи впливають промоакції на продажі?

наскільки суттєвим є цей вплив?

чи виправдовують витрати на промо зростання виручки?

Розглянемо модель:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot Price + \beta_2 \cdot Promo + \beta_3 \cdot AdvSpend + \beta_4 \cdot Season + \varepsilon.$$

Після проведеного регресійного аналізу (в Excel або Python) отримано наближені результати (табл. 2).

Проведений економіко-математичний аналіз дозволив виявити ключові закономірності впливу маркетингових активностей, зокрема промоакцій, на обсяг продажів. Побудована регресійна модель продемонструвала високий рівень пояснення залежності між обсягами реалізації та факторами впливу, що підтверджується статистичною значущістю більшості включених змінних.

Таблиця 1

Вихідні дані для проведення дослідження

Місяць	Продажі (Y), тис. грн	Ціна ($Price X_1$), грн	Акція ($Promo X_2$, 1 – акція активна)	Витрати на рекламу ($AdvSpend X_3$), тис. грн	Сезон ($Season X_4$, 1=літо)
1	420	15,0	0	25	0
2	430	15,0	0	25	0
3	445	14,8	1	30	0
4	465	14,5	1	35	0
5	470	14,5	0	30	1
6	495	14,3	1	40	1
7	520	14,2	1	45	1
8	515	14,3	1	45	1
9	480	14,5	0	30	0
10	470	14,8	0	30	0
11	460	15,0	0	25	0
12	450	15,0	1	35	0

Джерело: складено авторами

Таблиця 2

Результати проведення регресійного аналізу

Змінна	Коефіцієнт β_i ($i = \overline{0,4}$)	Значущість (p -value)
Intercept (вільний член)	97,3	< 0,01
Price	-7,14	< 0,01
Promo	+24,29	< 0,05
AdvSpend	+2,09	< 0,05
Season	+16,43	< 0,10

Джерело: складено авторами

1) Ціна товару має обернений зв'язок з обсягами продажів – кожне підвищення ціни на 1 грн знижує продажі приблизно на 7,14 тис. грн. Значення коефіцієнта при *Price* (-7,14) підтверджує класичну економічну закономірність: підвищення ціни знижує обсяг продажів. Це свідчить про високу еластичність попиту на товар, що варто враховувати під час формування цінової політики, особливо поза періодами промо.

2) Наявність промоакцій мають позитивний і суттєвий вплив на продажі. Коефіцієнт при змінній *Promo* (+24,29) свідчить про те, що за умови проведення акції середній обсяг продажів зростає орієнтовно на 24 тис. грн. Це узгоджується з емпіричними спостереженнями щодо споживацької чутливості до знижок у секторі FMCG.

3) Витрати на рекламу теж мають позитивний ефект. Коефіцієнт при *AdvSpend* (+2,09) означає, що кожне додаткове вкладення в 1 тис. грн реклами приносить в середньому 2,09 тис. грн у продажах. Це підтверджує ефективність комплексного підходу до маркетингових активностей: промоакції в поєднанні з рекламною підтримкою посилюють одна одну.

4) Сезонний фактор (літо) також є значущим. Зростання продажів у літній період на приблизно 16 тис. грн (згідно з коефіцієнтом *Season*) може бути пов'язане зі збільшенням попиту на безалкогольні

напої в теплу пору року. Це свідчить про доцільність активізації промоцій саме в сезоні з найвищою потенційною віддачею.

Наведемо практичні рекомендації для бізнесу (рис. 1).

Промоакції мають реальний вплив на приріст продажів. Рекомендується розробити календар акцій, зосереджуючи зусилля на високосезонних періодах (наприклад, літо) та паралельно тестуючи нові формати знижок.

Аналіз показав, що інвестиції в рекламу окупаються. Проте важливо аналізувати маржинальність кожного каналу і не орієнтуватися лише на загальний приріст продажів. Рекомендується використовувати підхід ROMI (Return on Marketing Investment) для кожної кампанії.

Сильна залежність продажів від ціни може призводити до зниження попиту в періоди без знижок. Це підкреслює важливість контролю частоти акцій та управління очікуваннями споживачів, щоб уникнути звикання до знижок.

Навіть на базовому рівні Excel-аналітики компанія може самостійно будувати моделі ефективності. Проте впровадження BI-рішень (Power BI, Tableau, Looker) дозволяє глибше аналізувати поведінку споживачів та результативність маркетингу.

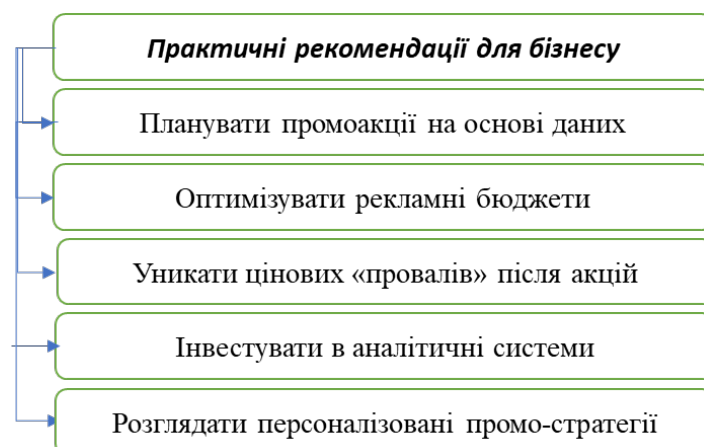


Рис. 1. Рекомендовані заходи для ефективності маркетингових активностей

Джерело: складено авторами

Наступним кроком може стати використання uplift-моделювання або кластеризації споживачів для створення персоналізованих пропозицій, що забезпечують вищу віддачу при нижчих витратах.

Висновки. У статті розглянуто економіко-математичний підхід до оцінювання ефективності маркетингових активностей з акцентом на промоакції. Побудована регресійна модель на основі умовних даних дозволила виявити кількісні залежності між витратами на маркетинг і змінами обсягів продажів. Отримані результати підтверджують, що промоакції дійсно мають значущий позитивний вплив на показники реалізації продукції, а також демонструють взаємозв'язок із ціноутворенням, сезонністю та рекламною підтримкою.

За результатами дослідження зазначимо основні висновки.

1. Промоакції забезпечують середній приріст продажів на понад 20 тис. грн на місяць, що вказує на їхню ефективність як інструменту стимулювання збуту.

2. Ціна товару та сезонний чинник суттєво впливають на результати маркетингових кампаній, тому повинні враховуватись при плануванні промоцій.

3. Витрати на рекламу мають окупний ефект, проте потребують подальшої оптимізації за показником ROMI.

4. Застосування регресійного аналізу дозволяє бізнесу приймати зважені, обґрунтовані рішення щодо обсягів і форм маркетингових активностей.

Практична цінність проведеного дослідження полягає у демонстрації того, як навіть проста економіко-математична модель може стати інструментом аналітичного обґрунтування ефективності маркетингових заходів. Застосування таких підходів особливо актуальне для компаній з обмеженим маркетинговим бюджетом, де важливо досягати максимального ефекту при мінімальних витратах.

Серед перспектив подальших досліджень доцільно реалізація таких заходів:

використання реальних даних компаній для побудови адаптованих моделей;

застосування більш складних інструментів (uplift-моделювання, time series, machine learning);

оцінка довгострокового впливу промоакцій на поведінку споживачів;

порівняння ефективності різних типів промо (знижка, 1+1, купон, бонус тощо).

Таким чином, економіко-математичне моделювання може і повинно стати основою системного підходу до управління маркетинговими активностями на підприємстві.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Забаштанський М., Забаштанська Т., Герасімчук М. Застосування промоакційного маркетингу підприємствами в умовах цифровізації. *Науковий вісник Полісся*. 2023. № 2 (25). С. 222–239.
2. Васюткіна Н. В., Марченко С. М. Оцінювання ефективності маркетингу у збутовій діяльності підприємств. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки»*. 2021. № 2–1 (103). С. 111–119.
3. Карпенко Л. Дослідження психологічної ефективності рекламної діяльності. *Економіка та суспільство*. 2022. № 36. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-36-34>
4. Мальчик М. М., Адасюк І. П. Реклама в Інтернеті: теоретичний аналіз та особливості. *Journal of Lviv Polytechnic National University. Series of Economics and Management Issues*. 2021. Вип. 5(1). С. 75–85.
5. Яловега Н. Аналіз ефективності інтернет-реклами: нові методики вимірювання та оцінки результатів. *Економіка та суспільство*. 2023. № 57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-52>
6. Hanssens D. M. *Empirical Generalizations about Marketing Impact*. Cambridge, MA: Marketing Science Institute (MSI), 2015.
7. Dew R., Padilla N., Shchetkina A. Your MMM is Broken: Identification of Nonlinear and Time Varying Effects in MMMs. *arXiv preprint*, 2024. arXiv:2408.07678. URL: <https://arxiv.org/abs/2408.07678/> (дата звернення: 05.06.2025).
8. Герасімчук В. *Маркетингові дослідження*. Львів : Світ, 2022. 340 с.
9. PlanoHero. Промоакції та знижки: Як збільшити продажі в магазині. *PlanoHero*, 2023. URL: <https://planohero.com/uk/blog/retail-discounting/> (дата звернення: 01.06.2025).
10. Moraes F., de Souza C., Almeida A. Uplift Modeling: from Causal Inference to Personalization. *arXiv preprint*, 2023. arXiv:2308.09066. URL: <https://arxiv.org/abs/2308.09066/> (дата звернення: 06.06.2025).
11. Farenjuk Y., Chornous G. Optimization of Media Strategy via MMM in Retailing. *Ekonomika*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.15388/Ekon.2023.102.1.1>
12. Jawalkar S., Agarwal R., Zheng M., et al. Exploration of Econometrics Modeling to Study Promotion Profitability in the CVS Front Store. *CVS Tech Blog*, 2024.

REFERENCES:

1. Zabashtanskyi, M., Zabashtanska, T., & Herasymchuk, M. (2023). Application of promotional marketing by enterprises under digitalization. *Scientific Bulletin of Polissia*, (2[25]), 222–239. [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2022-2\(25\)-222-239](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2022-2(25)-222-239) [in Ukrainian]
2. Vasiutkina, N. V., & Marchenko, S. M. (2021). Evaluation of marketing effectiveness in the sales activities of enterprises. *Scientific Bulletin of Poltava University of Economics and Trade. Series: Economic Sciences*, (2–1[103]), 111–119. DOI: <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2021-2-19> [in Ukrainian]
3. Karpenko, L. (2022). Study of psychological effectiveness of advertising activity. *Economics and Society*, (36). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-36-34> [in Ukrainian]
4. Malchyk, M. M., & Adasiuk, I. P. (2021). Internet advertising: theoretical analysis and characteristics. *Journal of Lviv Polytechnic National University. Series of Economics and Management Issues*, 5 (1), 75–85. DOI: <http://doi.org/10.23939/semi2021.01.075>
5. Yaloveha, N. (2023). Analysis of internet advertising effectiveness: new methods of measurement and evaluation of results. *Economics and Society*, (57). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-52> [in Ukrainian]
6. Hanssens, D. M. (2015). *Empirical generalizations about marketing impact*. Marketing Science Institute. DOI: <https://doi.org/10.1287/mksc.14.3.G109>
7. Dew, R., Padilla, N., & Shchetkina, A. (2024). Your MMM is broken: Identification of nonlinear and time varying effects in MMMs. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2408.07678>
8. Herasymchuk, V. (2022). *Marketing research*. Lviv: Svit. [in Ukrainian]
9. PlanoHero. (2023). Promotions and discounts: How to increase store sales. *PlanoHero Blog*. <https://planohero.com/uk/blog/retail-discounting/>
10. Moraes, F., de Souza, C., & Almeida, A. (2023). Uplift modeling: From causal inference to personalization. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2308.09066>
11. Farenjuk, Y., & Chornous, G. (2023). Optimization of media strategy via MMM in retailing. *Ekonomika*. DOI: <https://doi.org/10.15388/Ekon.2023.102.1.1>
12. Jawalkar, S., Agarwal, R., Zheng, M., et al. (2024). Exploration of econometric modeling to study promotion profitability in the CVS front store. *CVS Tech Blog*.

Стаття надійшла до редакції 07.06.2025