

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ МАРКЕТИНГОВОГО ВІДДІЛУ ЗАСОБАМИ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

АЗАРОВА Анжеліка¹, ЛЕСЬКО Олександр², МІРОНОВА Юлія³, ГНАТЮК Софія⁴

¹ Вінницький національний технічний університет

<https://orcid.org/0000-0003-3340-5701>

e-mail: azarova.angelika@gmail.com

² Вінницький національний технічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-6968-3044>

e-mail: lesko@vntu.edu.ua

³ Вінницький національний технічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-2010-3838>

e-mail: mironova@vntu.edu.ua

⁴ Вінницький національний технічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-0120-4123>

e-mail: sonyahnatyuk@gmail.com

У статті представлено дослідження ефективності роботи маркетингового відділу з використанням кореляційно-регресійного аналізу, що є актуальним у контексті оптимізації витрат підприємств. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вдосконалення управлінських рішень в умовах високої конкуренції, економічної нестабільності та постійних змін споживчого попиту. Ефективність маркетингової діяльності є ключовим чинником забезпечення фінансової стабільності підприємств. Застосування статистичних методів, таких як регресійний аналіз, дозволяє не лише виявляти зв'язки між показниками, але й прогнозувати їх вплив на фінансові результати. Метою дослідження є оцінювання доцільності утримання маркетингового відділу різних суб'єктів господарювання (на прикладі АТ КБ «ПриватБанк») засобами кореляційно-регресійного аналізу. У дослідженні використано метод найменших квадратів для побудови однофакторної лінійної регресійної моделі залежності чистого прибутку банку від витрат на функціонування його маркетингового відділу, здійснено верифікацію результатів за допомогою критерію Дарбіна-Уотсона та коефіцієнта детермінації, перевірено відсутність гетероскедастичності за критерієм Ст'юдента. Результати дослідження свідчать про значний позитивний вплив витрат банку на маркетинговий відділ на його фінансовий результат. Зокрема, зростання витрат на маркетинг на 1% спричиняє підвищення чистого прибутку на 1,03%. Практична цінність роботи полягає у використанні моделі для стратегічного планування маркетингових ресурсів. Такий підхід дозволяє суб'єктам господарювання оптимізувати свій бюджет, спрямовуючи інвестиції в найбільш ефективні напрямки фінансування. Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні розробленої моделі до рівня множинної за рахунок таких факторів, як динаміка економічного середовища, поведінкові аспекти клієнтів, специфіка галузей та зовнішні ризики. Це сприятиме якісному прогнозуванню фінансових показників, ефективності маркетингових стратегій та стабільному зростанню.

Ключові слова: ефективність маркетингового відділу, кореляційно-регресійний аналіз, маркетингові витрати, чистий прибуток, модель лінійної регресії, метод найменших квадратів, стратегічне управління фінансами.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2024-14-10>

ОБГРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ТА МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

У сучасних умовах високої конкуренції та динамічного розвитку ринкових відносин ефективно управління маркетинговою діяльністю підприємств є ключовим чинником їхнього успіху та стабільного зростання [1]. Проблема оптимізації маркетингових витрат та збільшення прибутковості набуває особливої актуальності для підприємств різних галузей, оскільки нерідко компанії витрачають значні кошти на маркетинг без достатньої оцінки результативності таких інвестицій [5]. Застосування кореляційного аналізу як статистичного методу для побудови залежностей між прибутком підприємства та базовими показниками, що оцінюють ефективність підходом до вирішення цієї проблеми [2; 3; 4]. За допомогою кореляційного аналізу можна оцінити силу та напрямок взаємозв'язків між маркетинговими та економічними показниками, що дозволяє розкрити приховані тенденції та закономірності в маркетинговій діяльності банку.

Актуальність застосування кореляційного аналізу в оцінюванні ефективності маркетингової діяльності полягає в необхідності надання керівникам підприємств інструментів, що дозволяють оцінити результативність окремих маркетингових заходів у комплексі та встановити пріоритети у розподілі ресурсів [6]. Використання кореляційного аналізу сприяє системному підходу до прийняття управлінських рішень та знижує ризик помилкових стратегій на основі суб'єктивних оцінок [7].

Метою дослідження є оцінка ефективності роботи маркетингового відділу (на прикладі АТ КБ «Приватбанк») шляхом побудови однофакторної регресійної моделі залежності чистого прибутку банку від витрат на утримання маркетингового відділу засобами кореляційного аналізу. Для досягнення поставленої мети основним завданням було оцінювання щільності та напрямку взаємозв'язку між аналізованими показниками, окрема витратами на маркетинг і рекламу та чистим

прибутком банку. Важливим елементом дослідження є також аналіз отриманих результатів для виявлення найбільш ефективних стратегій діяльності маркетингового відділу.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ПОПЕРЕДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Використана у дослідженні література дозволяє розглянути використання регресійного аналізу та кореляції в оцінці низки бізнесових та економічних явищ, у тому числі маркетингові ініціативи. Суворова С. досліджувала використання регресійного та кореляційного аналізу в маркетинговій системі бізнесу, підкреслюючи його цінність для розуміння поведінки споживачів та ринкових тенденцій [1]. Подібно до цього, Мицик П. та Кошеля Д. досліджували кореляційно-регресійний зв'язок між діяльністю суб'єктів господарювання та діяльністю їхніх кластерних організацій, підкреслюючи важливість методології для покращення оцінки ефективності та операційної синергії [2]. Бегун С. й Воронюк А. надали корисну інформацію щодо вдосконалення бізнес-стратегій, а також продемонстрували використання цих аналітичних інструментів в управлінні підприємствами [4].

Крім того, Максименко Ж. та Командровська В. розглянули, як регресійний аналіз та кореляція можуть бути використані для вивчення змінних, що впливають на розвиток та формування інтелектуального капіталу в Україні [3]. Цей акцент на інтелектуальному капіталі узгоджується з дослідженням Акіл С Р. та інших, які вивчали фактори, що впливають на інновації в державному секторі різних країн [5]. Бунтавонг М., який використовував виробничу функцію Кобба-Дугласа для аналізу взаємозв'язку виробництва та витрат, також обговорює ширше застосування кількісного моделювання [6]. У сукупності ці дослідження показують, наскільки універсальним може бути кореляційно-регресійне моделювання як потужний інструмент для оцінки ефективності, стратегічного планування та оптимізації ресурсів у різних організаційних умовах.

МЕТОДОЛОГІЧНА БАЗА ТА ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІЗУ

Під час дослідження зв'язку між витратами на маркетинговий відділ та чистим прибутком використовувалися методи кореляційно-регресійного аналізу для оцінюванні параметрів лінійної регресійної моделі та оцінювання. Основними етапами дослідження були визначення параметрів регресії для створення прогнозної моделі та використання діагностичних тестів для підтвердження її валідності. Зокрема, автокореляція перевірялася за допомогою тесту Дарбіна-Уотсона та графічного аналізу, а статистична значущість параметрів моделі оцінювалася за допомогою t-критерію Стьюдента. Обрані методи забезпечили надійну основу для оцінки надійності та сили виявленого зв'язку, гарантуючи, що результати можуть бути надійно відтворені та використані в порівнянних ситуаціях.

АНАЛІЗ ДАНИХ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

На сучасному етапі розвитку перед підприємствами постають виклики, які враховують мінливість умов ринку через політичну та економічну нестабільність, активізацію бойових дій, зростання глобальної конкуренції, постійні технологічні інновації та зміни в споживчих вимогах. В умовах військової агресії в Україні, маркетингова стратегія банку потребує особливого підходу, зважаючи на потребу в адаптації сучасних систем маркетингу до специфіки банківської діяльності. У повоєнний період підприємства також зіштовхнуться з низкою загроз, такими як зруйновані логістичні ланцюги, дефіцит власних коштів, складність отримання кредитних ресурсів, ускладнення умов ведення бізнесу та високий ступінь невизначеності бізнес-середовища [1], що також підкреслює важливість подальших досліджень з обраного напрямку.

Аналіз інвестиційної привабливості сучасних напрямків маркетингу демонструє значне збільшення інвестицій у цифрові канали. Найбільше зростання спостерігається у соціальній рекламі (53%), digital відеореklamі (51%) та інфлюенс-маркетингу (49%). Попри менші темпи зростання інвестицій у роздрібні медіамережі (43%), цифровій аудіореklamі (41%) та email-маркетингу (41%), ці напрямки залишаються важливими складовими маркетингових кампаній. Загалом, такі показники свідчать про те, що наразі важливим для підприємств є вибір оптимальних методів та інструментів у процесі прийняття рішень щодо розподілу маркетингових бюджетів, що допомагає визначати найефективніші канали для інвестицій та оптимізувати маркетингові стратегії. Формування маркетингових планів та кампаній супроводжується новими викликами, що виникають внаслідок зростаючих економічних та геополітичних чинників невизначеності, підвищення рівня інфляції, збільшення витрат на компенсації та загроз для маржі. Також

спостерігаються значні зміни в клієнтському шляху та очікуваннях від омніканального маркетингу, що потребують впровадження гібридних моделей продажів та складних тактик електронної комерції. Одночасно зі скороченням витрат на маркетингові технології, підприємства повинні реалізовувати все більш складні багатоканальні стратегії [3].

Типовий процес кореляційного та регресійного аналізу ключових показників ефективності маркетингової системи компанії складається з певних етапів. На першому етапі визначається гіпотеза про існування взаємозв'язку між двома або більше змінними. Наприклад, гіпотеза підтверджує існування лінійної залежності між витратами на маркетинг і обсягом продажів. Етап збирання даних передбачає збір необхідних даних із фактичних або експериментальних досліджень чи використання відповідних показників зі звітів компанії. У даному контексті кореляційно-регресійний аналіз виступає потужним інструментом для аналізу даних та прогнозування, що дозволяє підприємствам виявляти закономірності та взаємозв'язки між маркетинговими змінними та їх впливом на ключові показники діяльності (табл. 1).

Таблиця 1

Можливості застосування кореляційно-регресійного аналізу у маркетинговій діяльності підприємств

Напрямок	Застосування
Кореляція витрат на рекламу та обсягів продажів	Виявлення характеру та значущості впливу витрат на реалізацію рекламних заходів на обсяги продажів.
Вплив рекламних заходів на впізнаваність бренду	Оцінка змін структури та обсягів витрат на рекламу і їх впливу на рівень впізнаваності та популярності бренду.
Аналіз задоволеності клієнтів	Аналіз кореляції між рівнем задоволеності клієнтів (на основі опитувань) та їх лояльністю (повторні покупки, рекомендації).
Ідентифікація цільових сегментів	Використання кореляційного аналізу для виявлення спільних характеристик клієнтів у різних сегментах ринку.
Побудова прогнозних моделей	Використання регресійного аналізу для створення моделей прогнозування обсягів продажів на основі історичних даних.
Персоналізація маркетингових заходів	Розробка персоналізованих маркетингових кампаній на основі виявлених сегментів.
Аналіз поведінкових патернів	Виявлення взаємозв'язку між поведінкою клієнтів на вебсайті та конверсіями.
Оцінка впливу сезонних чинників	Виявлення сезонних впливів на продажі товарів чи послуг.
Оцінка потреб ринку	Виявлення кореляцій між характеристиками продукту та потребами ринку для оптимізації продуктової пропозиції.
Оцінка характеристик продукції	Вивчення, як різні характеристики продукту (фізичні, функціональні, дизайн) впливають на рішення про покупку.
Аналіз цінової еластичності	Визначення взаємозв'язку між змінами ціни на продукцію та обсягами продажів.
Аналіз ринкових позицій	Виявлення взаємозв'язку між маркетинговими стратегіями конкурентів та їхніми ринковими позиціями.

Кореляційно-регресійний аналіз є надзвичайно корисним інструментом у маркетинговій діяльності підприємств, оскільки він підвищує ефективність управлінських рішень, дозволяє ідентифікувати ключові чинники успіху, що впливають на задоволеність клієнтів та їхню лояльність, коригуючи маркетингові стратегії відповідно до потреб ринку [2].

У табл. 2 наведено щоквартальні показники чистого прибутку (ЧП) та витрат на маркетинг (ВМ) АТ КБ «ПриватБанк».

Таблиця 2

Показники чистого прибутку та витрат на маркетинг АТ КБ «ПриватБанк» протягом 2019-2024 рр. [9-13]

Період	ВМ (x_i)	ЧП (y_i)
1	2	3
1	25,1	10,3
2	28,9	12,1
3	27,8	12,8
4	28,2	11,6
5	26,7	10,4
6	27,2	11,1
7	27,5	11,2
8	28,6	11,9
9	36,8	15,3
10	37,1	15,6
11	38,2	16,3

1	2	3
12	38,9	16,7
13	36,2	15,4
14	37	16,1
15	37,2	16,2
16	40,2	17,4
17	19,6	8,3
18	19,8	8,4
19	20,4	8,6
20	21,2	9,2
21	32,2	13,6
22	35,1	14,9
23	28	12,4
24	36,7	15,6
Σ	734,6	321,7

На рис. 1 графічно зобразимо такі дані.



Рис. 1 – Залежність між витратами на маркетинг та чистим прибутком АТ КБ «ПриватБанк» протягом 2019-2024 рр.

Згідно з рис. 1 можна стверджувати, що дана залежність може бути апроксимована лінійно так:

$$y_i = b_0 + b_1 x_i + e = \hat{y}_i + e. \quad (1)$$

Специфікуємо таке рівняння простої лінійної регресії у термінах обраної задачі:

$$\text{ЧП}_i = b_0 + b_1 \text{ВМ}_i; \quad \text{ЧП}_i = \hat{\text{ЧП}}_i + e_i \quad (2)$$

$$\hat{\text{ЧП}}_i = b_0 + b_1 \text{ВМ}_i, \quad (3)$$

де $\hat{\text{ЧП}}_i$ – чистий прибуток банку;

ВМ_i – витрати на маркетинговий відділ банку;

β_0, β_1 – параметри моделі;

e_i – відхилення моделі.

Авторами було перевірено умови застосування МНК для побудови моделі, отже оцінимо на його основі параметри для простої лінійної регресії за допомогою кореляційно-регресійної таблиці (табл. 3) таким чином:

Моделі має наступний вигляд:

$$\hat{\text{ЧП}}_i = 12,409 + 0,0453 \cdot \text{ВМ}_i \quad (4)$$

де $\hat{\text{ЧП}}_i$ – оцінений чистий прибуток банку;

ВМ_i – витрати на маркетинговий відділ банку.

Таблиця 3

Результати розрахунків параметрів простої лінійної регресії

Періоди	x_i	y_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	\hat{y}_i	$e_i = y_i - \hat{y}_i$	$(e_i - e_{i-1})^2$	e_i^2	$(\hat{y}_i)^2$
1	25,1	10,3	258,5	630,0	10,6	-0,3		0,1	111,6
2	28,9	12,1	349,7	835,2	12,2	-0,1	0,0	0,0	149,5
3	27,8	12,8	355,8	772,8	11,7	1,1	1,4	1,1	138,0
4	28,2	11,6	327,1	795,2	11,9	-0,3	1,9	0,1	142,1
5	26,7	10,4	277,7	712,9	11,3	-0,9	0,3	0,7	126,9
6	27,2	11,1	301,9	739,8	11,5	-0,4	0,2	0,1	131,9
7	27,5	11,2	308,0	756,3	11,6	-0,4	0,0	0,2	134,9
8	28,6	11,9	340,3	818,0	12,1	-0,2	0,0	0,0	146,3
9	36,8	15,3	563,0	1354,2	15,7	-0,4	0,0	0,1	246,0
10	37,1	15,6	578,8	1376,4	15,8	-0,2	0,0	0,0	250,1
11	38,2	16,3	622,7	1459,2	16,3	0,0	0,0	0,0	265,6
12	38,9	16,7	649,6	1513,2	16,6	0,1	0,0	0,0	275,7
13	36,2	15,4	557,5	1310,4	15,4	0,0	0,0	0,0	237,8
14	37	16,1	595,7	1369,0	15,8	0,3	0,1	0,1	248,8
15	37,2	16,2	602,6	1383,8	15,9	0,3	0,0	0,1	251,5
16	40,2	17,4	699,5	1616,0	17,2	0,2	0,0	0,1	294,9
17	19,6	8,3	162,7	384,2	8,2	0,1	0,0	0,0	66,6
18	19,8	8,4	166,3	392,0	8,2	0,2	0,0	0,0	68,0
19	20,4	8,6	175,4	416,2	8,5	0,1	0,0	0,0	72,4
20	21,2	9,2	195,0	449,4	8,9	0,3	0,1	0,1	78,5
21	32,2	13,6	437,9	1036,8	13,7	-0,1	0,2	0,0	186,9
22	35,1	14,9	523,0	1232,0	14,9	0,0	0,0	0,0	223,2
23	28	12,4	347,2	784,0	11,8	0,6	0,4	0,3	140,1
24	36,7	15,6	572,5	1346,9	15,6	0,0	0,4	0,0	244,6
Σ	734,6	321,7	9968,40	23483,90	311,40	0,00	5,00	3,10	199,06

Перевірка на адекватність даної моделі за допомогою коефіцієнта детермінації:

$$D = R^2 = 0,983 \quad (5)$$

Оскільки $D = 0,997 > 0,55$, це дозволяє стверджувати її придатність для подальшого аналізу та довела наявності суттєвої залежності рівня чистого прибутку від рівня витрат на маркетингові дослідження:

Коефіцієнт кореляції $R = \sqrt{0,983} = 0,991$ вказує на прямий і щільний зв'язок між факторною та результативною змінними. За отриманими даними констатуємо, що у роки без суттєвих фінансових змін, рівень витрат на маркетинг має значний вплив на зміну рівня чистого прибутку.

Розрахуємо коефіцієнт еластичності для цієї лінійної залежності:

$$E = b_1 \cdot \frac{x_i}{y_i}; \quad E = 0,44 \cdot \frac{30,6}{13} = 1,03 \quad (6)$$

Таким чином, зростання витрат банку на маркетинг на 1% призводило до зростання чистого прибутку на 1,03%. Проведе дослідження підтверджує, що рівень витрат на маркетинг має значний вплив на зміну рівня чистого прибутку.

Регресійна модель з коефіцієнтами $b_0 = 12,409$, а $b_1 = 0,0453$ показує, що на кожен гривню витрат на маркетинг залежна змінна (чистий прибуток) зростає на 0,0453 грн. Таким чином, сума витрат на маркетинг має вплив на чистий прибуток банку.

Надалі проведемо перевірку зв'язку між маркетинговими витратами та чистим прибутком за допомогою кореляційно-регресійного аналізу. Валідність методу буде підтверджена перевіркою на відсутність таких проблем, як автокореляція та гетероскедастичність у даних.

Для того, щоб перевірити модель на автокореляцію, було застосовано два підходи: графічний метод та перевірка автокореляції за допомогою критерію Дарбіна-Уотсона. Спочатку розглянемо графічний метод для виявлення цього явища. Відповідно до даних табл. 3 побудуємо часовий графік, що відображає випадкові відхилення e_t на різних моментах часу t , як це показано на рис. 2.

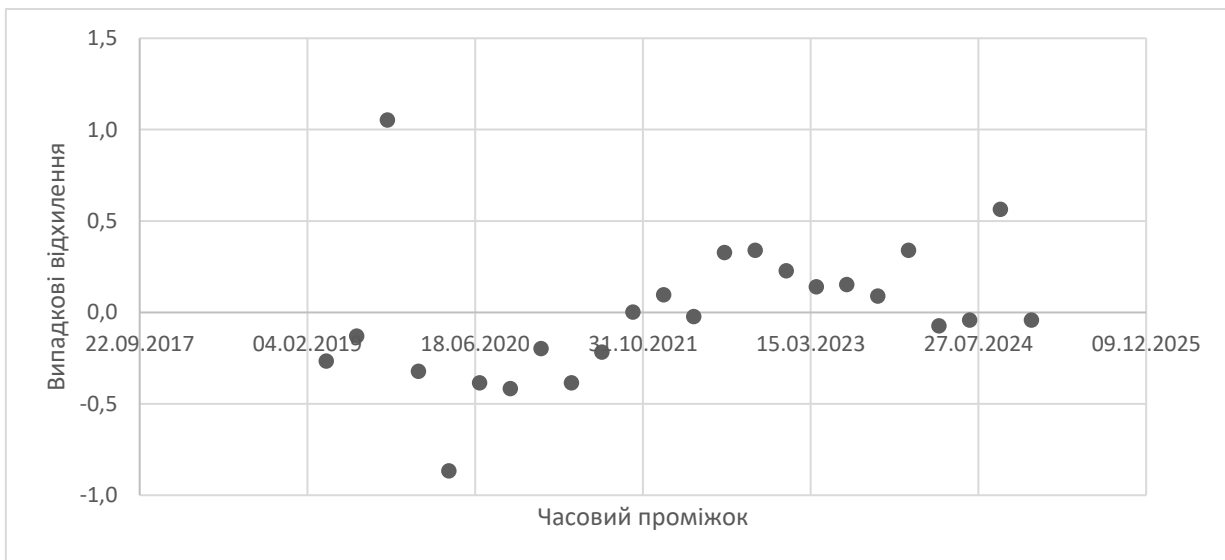


Рис. 2. Послідовно-часовий графік випадкових відхилень

З рис. 2 видно, що автокореляція має позитивний характер. З рис. 2 бачимо, що з віссю x , що показує часові інтервали, і віссю y , що показує відповідні випадкові відхилення, наведений графік показує послідовний розподіл випадкових відхилень у часі. З візуального аналізу графіка видно, що відхилення, як правило, мають позитивну автокореляцію. Групування точок, які поступово рухаються вище і нижче нульової лінії, свідчить про те, що на значення впливають їх попередники. З часом формується кореляційна структура, яка полягає в тому, що позитивні відхилення слідує за іншими позитивними відхиленнями, а негативні відхилення – за аналогічною структурою. Поведінка узгоджується з наборами даних, які демонструють структуру залежності, а не повну незалежність між наступними значеннями, як показало додаткове статистичне тестування на автокореляцію.

Після розрахунку поточних випадкових відхилень, можна отримати попередні відхилення, необхідні для побудови наступного графіка, який буде використано для демонстрації графічного методу. На основі даних, представлених у табл. 3, побудовано графік (рис. 3), що показує залежність поточних випадкових відхилень від їх попередніх значень.

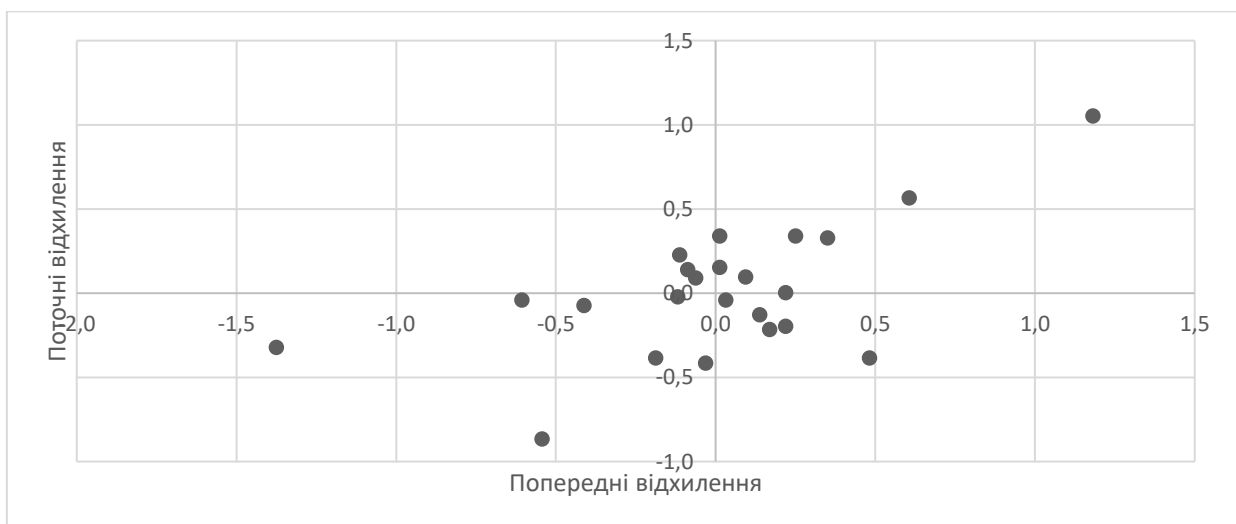


Рис. 3. Залежність поточних значень ϵ_t випадкових відхилень від попередніх ϵ_{t-1}

Зв'язок між поточним набором випадкових відхилень і попереднім набором зображено на рис. 3. На осі y відкладено відповідні поточні відхилення, а на осі x – значення відхилень на попередньому часовому кроці.

Між поточними та попередніми відхиленнями існує лінійна залежність, на що вказує розподіл точок графіка навколо початку координат. Невелике скупчення точок поблизу діагональної лінії свідчить про позитивну кореляцію, коли менші попередні відхилення

відповідають меншим поточним відхиленням, а більші значення попередніх відхилень, як правило, асоціюються з більшими поточними відхиленнями. Однак ступінь невпорядкованості тренду вказує на те, що зв'язок не є повністю детермінованим і що на випадкові відхилення можуть впливати інші фактори.

Застосуємо формулу для обчислення d-статистики або коефіцієнта Дарбіна-Уотсона (DW), було отримано відповідний показник для лінійної однофакторної моделі.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^T e_t^2} = \frac{5,1}{3,4} = 1,52 \quad (7)$$

Визначимо з таблиці розподілу Дарбіна-Уотсона критичні значення для рівня значущості $\alpha = 0,05$ та кількості спостережень $n = 24$: $dl = 0,97$ і $du = 1,33$. Оскільки розраховане значення не потрапляє в інтервал $[0; dl)$, $(1,54 > 0,97)$ і $(1,51 < 4-1,33)$, то з ймовірністю $p = 0,95$ можна зробити висновок, що у вибірковій сукупності автокореляція відсутня.

У даному випадку відсутність автокореляції вказує на відсутність систематичного зв'язку між випадковими відхиленнями даних у часі. Це свідчить про те, що кожне спостереження не пов'язане з попереднім, що гарантує відсутність закономірностей або тенденцій у наборі даних, які могли б спотворити результати регресійного аналізу. Оскільки незалежність помилок підвищує достовірність статистичних висновків, зроблених на основі аналізу, регресійну модель можна вважати більш надійною.

Перевіримо значущість отриманої кореляційно-регресійної моделі за допомогою критерію Стюдента, тобто перевірити гіпотезу $H_0: a_1=0$ проти альтернативної гіпотези, де $H_1: a_1 \neq 0$. Проміжні розрахунки наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Вихідні дані й проміжні розрахунки

№/n	x_i	y_i	\hat{y}_i	$e_i = y_i - \hat{y}_i$	e_i^2	Δx^2	$\Delta y = y_i - \bar{y}$	$(\hat{y}_i)^2$
1	25,1	10,3	10,6	-0,3	0,1	30,36	3,10	111,6
2	28,9	12,1	12,2	-0,1	0,0	2,92	1,30	149,5
3	27,8	12,8	11,7	1,1	1,1	7,90	0,60	138,0
4	28,2	11,6	11,9	-0,3	0,1	5,81	1,80	142,1
5	26,7	10,4	11,3	-0,9	0,7	15,29	3,00	126,9
6	27,2	11,1	11,5	-0,4	0,1	11,63	2,30	131,9
7	27,5	11,2	11,6	-0,4	0,2	9,67	2,20	134,9
8	28,6	11,9	12,1	-0,2	0,0	4,04	1,50	146,3
9	36,8	15,3	15,7	-0,4	0,1	38,32	-1,90	246,0
10	37,1	15,6	15,8	-0,2	0,0	42,12	-2,20	250,1
11	38,2	16,3	16,3	0	0,0	57,61	-2,90	265,6
12	38,9	16,7	16,6	0,1	0,0	68,72	-3,30	275,7
13	36,2	15,4	15,4	0	0,0	31,25	-2,00	237,8
14	37	16,1	15,8	0,3	0,1	40,83	-2,70	248,8
15	37,2	16,2	15,9	0,3	0,1	43,43	-2,80	251,5
16	40,2	17,4	17,2	0,2	0,1	91,97	-4,00	294,9
17	19,6	8,3	8,2	0,1	0,0	121,22	5,10	66,6
18	19,8	8,4	8,2	0,2	0,0	116,86	5,00	68,0
19	20,4	8,6	8,5	0,1	0,0	104,24	4,80	72,4
20	21,2	9,2	8,9	0,3	0,1	88,55	4,20	78,5
21	32,2	13,6	13,7	-0,1	0,0	2,53	-0,20	186,9
22	35,1	14,9	14,9	0	0,0	20,16	-1,50	223,2
23	28	12,4	11,8	0,6	0,3	6,81	1,00	140,1
24	36,7	15,6	15,6	0	0,0	37,09	-2,20	244,6
Σ	734,6	321,7	311,40	0,00	3,10	999,32	10,30	4231,90
Σ/n	30,61	13,40						

Слід розрахувати середньоквадратичне відхилення помилок:

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{3,52}{24-2}} = 0,4 \quad (8)$$

Розрахуємо також середньоквадратичну похибку оцінки параметра a_1 :

$$\sigma_{b1} = \frac{\sigma e}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} = \frac{0,4}{\sqrt{999,32}} = 0,012653 \quad (9)$$

Розрахуємо критерій Стюдента:

$$t_{b1} = \frac{b_1}{\sigma_{b1}} = \frac{0,0453}{0,012653} = 3,5801 \quad (10)$$

Знайдемо за таблицями розподілу Стюдента значення $t_{табл}$ для числа ступенів свободи $k=24-2=22$, рівня значущості $\alpha = 0,05$. Порівнюючи значення $|t_{b1}|$ та $t_{табл}$ можна дійти висновку, що отримане значення параметра статистично значуще $|3,5801| > 2,0739$ у такий спосіб приймається гіпотеза H_1 , тобто зміна обсягу витрат на маркетинг істотно впливає на обсяги чистого прибутку банку.

Отже, перевірка відсутності автокореляції залишків та перевірка значущості отриманої кореляційно-регресійної моделі довели правомірність застосування МНК для дослідження залежності рівня чистого прибутку від обсягу витрат на маркетинг.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

В умовах геополітичної нестабільності та економічних змін дослідження підкреслює значний вплив маркетингових витрат на фінансові показники бізнесу, особливо в банківській сфері. Результати показують, що успішні маркетингові методи можуть значно збільшити чистий прибуток і загальну конкурентоспроможність компанії, особливо коли вони використовують цифрові платформи, такі як соціальні мережі, маркетинг впливу та відеореклама. Наприклад, збільшення витрат на рекламу в соціальних мережах на 53% свідчить про те, наскільки важливими стають ці платформи для задоволення мінливих потреб клієнтів і підтримки операційної стабільності на нестабільних ринках. Враховуючи труднощі, пов'язані з інфляцією, компенсаційними витратами та порушенням логістичних ланцюгів, дослідження також підкреслює необхідність для бізнесу модифікувати свої маркетингові стратегії з урахуванням багатоканальних підходів та гібридних моделей продажів.

Міцну методологічну основу для розуміння зв'язку між маркетинговими витратами та фінансовими результатами забезпечує кореляційно-регресійний аналіз, який представлено в дослідженні. Розроблена лінійна регресійна модель для АТ КБ «ПриватБанк» показує, що маркетингові витрати та чистий прибуток мають майже ідеальну позитивну кореляцію ($D = 0,997$). Гіпотеза про сильний лінійний зв'язок підтверджується високим коефіцієнтом детермінації, який показує, наскільки надійною є модель при прогнозуванні фінансових результатів на основі маркетингової діяльності. Аналіз також виявив важливі сфери для управлінської уваги, включаючи кастомізацію маркетингових кампаній, оцінку сезонних змінних та відповідність товарних пропозицій споживчим запитам. Ці висновки створюють засновану на даних основу для покращення процесу прийняття стратегічних рішень та оптимізації маркетингових бюджетів.

З практичної точки зору, дослідження надає глибокі пропозиції для компаній, які змушені працювати в умовах невизначеності. Компанії повинні визначати пріоритети своїх інвестицій у високоприбуткові маркетингові канали та використовувати складні аналітичні інструменти, такі як регресійний та кореляційний аналіз, для постійної оцінки їхньої ефективності. Цей метод гарантує, що маркетингові плани залишатимуться гнучкими та відповідатимуть мінливій динаміці ринку. Щоб задовольнити зростаючий попит на безперебійний, багатоканальний клієнтський досвід, компаніям слід також дослідити гібридні стратегії та стратегії електронної комерції. Довгострокові наслідки такої тактики в посткризовий період потребують подальшого вивчення, особливо в секторах, де відновлення залежить від утримання та залучення нових клієнтів.

Результати дослідження підкреслюють необхідність творчих і гнучких рішень перед обличчям глобальних викликів, а також підтверджують стратегічне значення маркетингу для зміцнення фінансової стабільності. Компанії можуть максимально ефективно розподіляти ресурси та зберігати конкурентоспроможність у нестабільному середовищі, використовуючи найсучасніші аналітичні методи та зосереджуючись на каналах збуту, що швидко зростають. Для того, щоб забезпечити більш повне розуміння застосовності та ефективності цих моделей у різних

економічних контекстах, у майбутніх дослідженнях слід вивчити, наскільки вони можуть бути масштабовані в різних галузях та географічних регіонах.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Суворова С., Чумаков К. Використання кореляційно-регресійного аналізу в системі маркетингу підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. № 4. С.366-372.
2. Мищик П., Кошеля Д. Кореляційно-регресійний аналіз діяльності суб'єктів підприємництва та їх кластерних об'єднань. *Освіта і наука*, 2022. № 1 (32). С. 145-149.
3. Максименко Ж., Командровська В. Кореляційно-регресійний аналіз факторів формування та розвитку інтелектуального капіталу України. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2023. № 4(51). URL: 10.55643/fcaptr.4.51.2023.4049 (дата звернення: 01.12.2024).
4. Бегун С., Воронюк А. Місце кореляційно-регресійного аналізу в управлінні підприємством. *Молодий вчений*. 2020. № 4 (80). С. 277-281.
5. Akil, Sawir Rifatullah, Soemaryani, Imas, Hilmiana, Hilmiana, & Joeliaty, Joeliaty. Determinant factors of intellectual capital for improving public sector innovation: an empirical study from Indonesia. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*. 2021. № 12. P. 421-429.
6. Bounthavong M. Cobb-Douglas production function and costs minimization problem. URL: <https://mbounthavong.com/blog/2019/2/19/cobbdouglas-production-function-and-total-costs> (дата звернення: 25.11.2024).
7. Командровська В., Колесник М., Баркова К., Василик С., Дорофеев Д. Концептуальні основи інвестиційного механізму інноваційної діяльності підприємств у контексті стратегічного розвитку. *Міжнародний журнал комп'ютерних наук та мережевої безпеки*. 2021. № 21(11). С. 111-118.
8. Mahmoodi A., Zarei A., Familrouhany A. Investigating the impact of intellectual capitals on innovation mediated by knowledge management in Iranian public libraries. *Sciences and Techniques of Information Management*. 2020. № 5(9). P. 1440-1436.
9. Акціонерне товариство комерційний банк «ПриватБанк». Річний звіт за 2023 рік. URL: https://static.privatbank.ua/files/Richnyy_zvit_za_2023.pdf (дата звернення: 25.11.2024).
10. Акціонерне товариство комерційний банк «ПриватБанк». Річний звіт за 2021 рік. URL: https://static.privatbank.ua/files/doc2_09092022.pdf (дата звернення: 25.11.2024).
11. Акціонерне товариство комерційний банк «ПриватБанк». Річний звіт за 2022 рік. URL: https://static.privatbank.ua/files/dod1_01052023_2022.pdf (дата звернення: 25.11.2024).
12. Акціонерне товариство комерційний банк «ПриватБанк». Річний звіт за 2020 рік. URL: https://static.privatbank.ua/files/PB_SepUkr_2021.03.15_Zvit_Last_n.pdf (дата звернення: 25.11.2024).
13. Акціонерне товариство комерційний банк «ПриватБанк». Річний звіт за 2019 рік. URL: https://static.privatbank.ua/files/Richnij_zvit_za_2019r.pdf (дата звернення: 25.11.2024).

REFERENCES:

1. Suvorova S., Chumakov K. The use of correlation and regression analysis in the enterprise marketing system. *Bulletin of Khmelnytsky National University*, 2024. 4. P. 366-372.
2. Mytskyk P., Koshelia, D. Correlation and regression analysis of activity of business entities and their cluster entities. *Education and Science*, 2022. 1 (32). P. 145-149.
3. Maksymenko Zh., Komandrovskaya V. Correlation and Regression Analysis of Factors in the Formation and Development of Ukraine's Intellectual Capital. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 2023, No. 4(51). URL: 10.55643/fcaptr.4.51.2023.4049 (date of access: 01.12.2024).
4. Behun S., Voronyuk, A. The Role of Correlation and Regression Analysis in Enterprise Management. *Young Scientist*, 2020, No. 4(80), P. 277-281.
5. Akil, Sawir Rifatullah, Soemaryani, Imas, Hilmiana, Hilmiana, & Joeliaty, Joeliaty. Determinant Factors of Intellectual Capital for Improving Public Sector Innovation: An Empirical Study from Indonesia. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 2021, No. 12, pp. 421-429.
6. Bounthavong M. Cobb-Douglas Production Function and Costs Minimization Problem. URL: <https://mbounthavong.com/blog/2019/2/19/cobbdouglas-production-function-and-total-costs> (accessed: 25.11.2024).
7. Komandrovskaya, V., Kolesnyk, M., Barkova, K., Vasylyk, S., Dorofeyev, D. Conceptual Foundations of the Investment Mechanism for Enterprises' Innovation Activities in the Context of Strategic Development. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2021, No. 21(11), P. 111-118.
8. Mahmoodi A., Zarei A., Familrouhany A. Investigating the Impact of Intellectual Capital on Innovation Mediated by Knowledge Management in Iranian Public Libraries. *Sciences and Techniques of Information Management*, 2020, No. 5(9), pp. 1440-1436.
9. Joint Stock Commercial Bank «PrivatBank». Annual Report for 2023. URL: https://static.privatbank.ua/files/Richnyy_zvit_za_2023.pdf (date of access: 25.11.2024).

10. Joint Stock Commercial Bank «PrivatBank». Annual Report for 2021. URL: https://static.privatbank.ua/files/doc2_09092022.pdf (date of access: 25.11.2024).
11. Joint Stock Commercial Bank «PrivatBank». Annual Report for 2022. URL: https://static.privatbank.ua/files/dod1_01052023_2022.pdf (date of access: 25.11.2024).
12. Joint Stock Commercial Bank «PrivatBank». Annual Report for 2020. URL: https://static.privatbank.ua/files/PB_SepUkr_2021.03.15_Zvit_Last_n.pdf (date of access: 25.11.2024).
13. Joint Stock Commercial Bank «PrivatBank». Annual Report for 2019. URL: https://static.privatbank.ua/files/Richnij_zvit_za_2019r.pdf (date of access: 25.11.2024).

ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE MARKETING DEPARTMENT BY MEANS OF CORRELATION AND REGRESSION MODELLING

AZAROVA Anzhelika, LESKO Oleksandr, MIRONOVA Yuliia, HNATIUK Sofiia
Vinnytsia National Technical University

The article presents a study of the efficiency of the marketing department using correlation and regression analysis, which is relevant in the context of optimizing the costs of enterprises. The relevance of the study is stipulated by the need to improve management decisions in the context of high competition, economic instability and constant changes in consumer demand. The effectiveness of marketing activities is a key factor in ensuring the financial stability of enterprises. The use of statistical methods, such as regression analysis, allows not only to identify relationships between indicators, but also to predict their impact on financial results. The purpose of the study is to assess the feasibility of maintaining the marketing department of various business entities (on the example of JSC CB "PrivatBank") by means of correlation and regression analysis. The study used the least squares method to build a one-factor linear regression model of the dependence of the bank's net profit on the costs of its marketing department, verified the results using the Durbin-Watson criterion and the coefficient of determination, and checked the absence of heteroscedasticity using the Student's criterion. The results of the study indicate a significant positive impact of the bank's expenses on the marketing department on its financial result. In particular, a 1% increase in marketing costs leads to a 1.03% increase in net profit. The practical value of the work lies in the use of the model for strategic planning of marketing resources. This approach allows business entities to optimize their budgets by directing investments to the most efficient areas of financing. Prospects for further research are to extend the developed model to the level of a multiple model by taking into account such factors as the dynamics of the economic environment, behavioral aspects of customers, specifics of industries, and external risks. This will facilitate high-quality forecasting of financial indicators, the effectiveness of marketing strategies, and sustainable growth.

Keywords: efficiency of the marketing department, correlation and regression analysis, marketing costs, net profit, linear regression model, least squares method, strategic financial management.