

- Loomba, A. P. S. "We can be heroes: sustainability-driven projects". *PMI® Global Congress 2012 – North America, Vancouver, British Columbia, Canada*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 2012. <https://www.pmi.org/learning/library/sustainability-driven-projects-6105>
- Maltzman, R., and Shirley, D. "Project management: turning ideas into sustainable reality". *PMI® Global Congress 2013 - North America, New Orleans, LA*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 2013. <https://www.pmi.org/learning/library/project-management-turning-ideas-sustainable-reality-5847>
- Martens, M. L., and Carvalho, M. M. "A conceptual framework of sustainability in project management". *Project Management Institute Research and Education Conference, Phoenix, AZ*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 2014. <https://www.pmi.org/learning/library/framework-sustainability-project-management-1929>
- Martens, M. L., and Carvalho, M. M. "Sustainability and Success Variables in the Project Management Context: An Expert Panel". *Project Management Journal*, vol. 47, no. 6 (2016): 24-43. DOI: <https://doi.org/10.1177/8756972816047006>
- Michaelides, R., Bryde, D., and Ohaeri, U. "Sustainability from a project management perspective: are oil and gas supply chains ready to embed sustainability in their projects?" *Project Management Institute Research and Education Conference, Phoenix, AZ*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 2014. <https://www.pmi.org/learning/library/sustainability-project-management-perspective-8954>
- Morfaw, J. "Fundamentals of project sustainability". *PMI® Global Congress 2014 – North America, Phoenix, AZ*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. <https://www.pmi.org/learning/library/fundamentals-project-sustainability-9369>
- Okland, A. "Gap Analysis for Incorporating Sustainability in Project Management". *Procedia Computer Science*, vol. 64 (2015): 103-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.469>
- "PRISM. Projects integrating Sustainable Methods". <https://surl.li/qyhlrr>
- "The Global Standard for Sustainability Project Management. Version 3.0". *GPM Global*. <https://greenprojectmanagement.org/gpm-standards/the-p5-standard-for-sustainability-in-project-management>
- "The GPM® Sustainability Competence Standard. Version 2.0". *GPM Global*. <https://greenprojectmanagement.org/images/PDF/Competence/The%20GPM%20Sustainability%20Competence%20Standard%202.0.pdf>
- Weninger, C. "Project Initiation and Sustainability Principles: What Global Project Management Standards Can Learn from Development Projects when Analyzing Investment". *PMI® Research and Education Conference, Limerick, Munster, Ireland*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. 2012. <https://www.pmi.org/learning/library/project-initiation-sustainability-principles-10702>

УДК 658.815.2: 330.115

JEL: C44; C61; L86; M31; M37

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-12-357-366>

ІНСТРУМЕНТИ ОПТИМІЗАЦІЇ БЮДЖЕТУ РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ В ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГУ

©2024 ШВЕЦЬ А. Д., ПИВАВАР І. В., СІЛІЧОВА Т. В.

УДК 658.815.2: 330.115

JEL: C44; C61; L86; M31; M37

Швець А. Д., Пивавар І. В., Сілічова Т. В. Інструменти оптимізації бюджету рекламної кампанії в цифровому маркетингу

Реклама відіграє вирішальну роль у формуванні поведінки споживачів та стимулюванні економічного зростання. Дослідження зосереджено на впливі онлайн-реклами, зокрема на її персоналізованому характері та здатності охопити певну цільову аудиторію. Метою дослідження є аналіз факторів, що впливають на ефективність реклами, розробка моделей керування рекламними кампаніями та прогнозування потенційних результатів. Завданням дослідження є аналіз факторів, що впливають на ефективність онлайн-рекламних кампаній, розробка інструментів прогнозування результатів рекламних кампаній з метою визначення оптимальних стратегій управління маркетингом у цифровому середовищі. У статті використано різні кількісні методи, включно з логістичною регресією та імітаційним моделюванням. У результаті аналізу різних інструментів найкращою визнано логістичну регресію з адаптивним градієнтом, за допомогою якої обчислено показник оцінки ефективності реклами – CTR (Click-Through Rate). На основі результатів побудованої логістичної моделі сформовано набір значущих характеристик, які мають найбільший вплив на показник CTR. Визначено, що найбільш значущою й ефективною в інтернеті буде банерна реклама, у якій є свої переваги: широке охоплення аудиторії, підвищення впізнаваності бренду, миттєвий відгук. Окрім статичної оцінки ефективності реклами, у дослідженні побудовано імітаційну модель, на основі якої досліджено ефективність інвестицій за певних умов і вартості реклами. Здійснено серію експериментів з моделлю з метою пошуку значень параметрів, за яких досягається найкращий результат моделювання системи, а також вивчення поведінки моделі при заданих умовах. Ключові результати дослідження підтвердили, що таргетинг, релевантність контенту та частота показів значно впливають на реакцію споживачів. Дослідження також пропонує практичні рекомендації для бізнесу, спрямовані на максимізацію віддачі від інвестицій в цифрову рекламу.

Ключові слова: цифровий маркетинг, рекламна кампанія, ефективність реклами, логістична регресія, імітаційна модель, оптимізація, банерна реклама.

Рис.: 6. **Табл.:** 5. **Формул:** 5. **Бібл.:** 8.

Швець Анастасія Дмитрівна – аспірантка кафедри підприємництва, торгівлі і логістики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2323-1104>

Пивавар Ірина Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри державного управління та економічної політики, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: pivavariv@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6115-0200>

Сілічова Тетяна Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5003-2711>

UDC 658.815.2: 330.115

JEL: C44; C61; L86; M31; M37

Shvets A. D., Pyvavar I. V., Silichova T. V. Tools for Optimizing the Budget of an Advertising Campaign in Digital Marketing

Advertising plays a pivotal role in shaping consumer behavior and driving economic growth. The study focuses on the impact of online advertising, including its personalized nature and ability to reach specific target audiences. The aim of the study is to analyze the factors that affect the efficiency of advertising, develop models for managing advertising campaigns and predicting potential results. The objective of the study is to analyze the factors that affect the efficiency of online advertising campaigns, to develop tools for predicting the results of advertising campaigns in order to determine the optimal marketing management strategies in the digital environment. The article uses various quantitative methods, including logistic regression and simulation modeling. As a result of the analysis of various tools, logistic regression with an adaptive gradient was recognized as the best, with the help of which the indicator for evaluating the efficiency of advertising – CTR (Click-Through Rate) was calculated. Based on the results of the built logistics model, a set of significant characteristics has been formed that have the greatest impact on the CTR indicator. It is determined that the most significant and efficient on the Internet will be banner advertising, which has its advantages: wide audience coverage, increased brand awareness, instant response. In addition to static assessment of advertising efficiency, the study builds a simulation model, on the basis of which the efficiency of investments under certain conditions and the cost of advertising is studied. A series of experiments with the model was carried out in order to search for the values of the parameters under which the best result of modeling the system is achieved, also to study the behavior of the model under given conditions. The key findings of the study confirmed that targeting, content relevance, and ad frequency significantly affect consumer response. The study also offers practical recommendations for businesses aimed at maximizing the return on investment in digital advertising.

Keywords: digital marketing, advertising campaign, advertising performance, logistic regression, simulation model, optimization, banner advertising.

Fig.: 6. **Tabl.:** 5. **Formulae:** 5. **Bibl.:** 8.

Shvets Anastasiia D. – Postgraduate Student of the Department of Entrepreneurship, Trade and Logistics, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (2 Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2323-1104>

Pyvavar Iryna V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Public Administration and Economic Policy, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: pivavariv@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6115-0200>

Silichova Tetiana V. – PhD (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and Applied Economics, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5003-2711>

Реклама є невід’ємною частиною нашого життя, впливаючи на наші рішення, бажання та спосіб життя. Її роль у сучасному суспільстві є багатогранною та викликає як захоплення, так і критику. Реклама повідомляє споживачів про нові продукти та послуги, їхні характеристики та переваги. Це допомагає зробити обґрунтований вибір. Компанії змушені постійно вдосконалювати свої продукти та послуги, щоб виділитися на тлі конкурентів. Реклама є потужним інструментом для стимулювання економічного зростання, створюючи нові робочі місця та збільшуючи обсяги продажів. Також реклама часто віддзеркалює сучасні культурні тренди та цінності, формуючи нові стилі та способи життя.

З розвитком інтернету реклама стала більш індивідуалізованою та таргетованою, що посилює її

вплив на споживачів. Реклама є потужним інструментом, який може впливати на життя споживачів. Збільшення кількості компаній, які використовують цифрові канали для просування своїх товарів і послуг, приводить до посилення конкуренції за увагу споживачів. Це, своєю чергою, підвищує вартість рекламних кампаній, тому оптимізація бюджету стає ключовим фактором успіху будь-якої маркетингової кампанії.

Актуальність теми дослідження обґрунтовується тим, що сучасний цифровий маркетинг пропонує широкий спектр рекламних каналів (соціальні мережі, пошукові системи, відеоплатформи тощо), кожен з яких має свої особливості та вимагає індивідуального підходу до оптимізації бюджету. Пошукові системи та соціальні мережі постійно вдосконалюють свої алгоритми, що впливає на

ефективність рекламних кампаній. Для досягнення оптимальних результатів необхідно постійно відстежувати ці зміни та коригувати свої стратегії. Урахування побажань споживачів при плануванні рекламної кампанії вимагають персоналізованого підходу. Оптимізація бюджету дозволяє створювати більш таргетовані рекламні кампанії, які відповідають інтересам конкретної аудиторії.

Таким чином, дослідження інструментів оптимізації бюджету рекламної кампанії в цифровому маркетингу є актуальним і важливим для розвитку сучасного бізнесу.

Зважаючи на бурхливий розвиток цифрового маркетингу, у науковій літературі спостерігається постійне вдосконалення інструментів для оцінки ефективності рекламних кампаній в інтернеті та оптимізації витрат на них. Усе більше уваги приділяється вдосконаленню методів визначення ефективності рекламних взаємодій [7]. Застосовуються складні алгоритми атрибуції, що враховують багатоканальні шляхи користувачів [2]. Для автоматизації процесів оптимізації, прогнозування результатів кампаній та персоналізації рекламних оголошень все більше використовуються штучний інтелект і машинне навчання [6]. Також зростає увага науковців до вимірювання непрямих ефектів реклами, таких як підвищення брендової обізнаності, зміна сприйняття бренду та довгострокова лояльність клієнтів [8].

Незважаючи на значну кількість наукових робіт у сфері цифрового маркетингу, все ж залишаються проблемні питання, що потребують удосконалення досліджень, а саме: методологія оцінки ефективності онлайн-реклами, методи оптимізації витрат на інтернет-рекламу.

Метою дослідження є аналіз факторів, що впливають на ефективність реклами, розробка моделей керування рекламними кампаніями та прогнозування потенційних результатів.

Завдання статті – проаналізувати фактори, що впливають на ефективність онлайн-реklamних кампаній, розробити модель для прогнозування результатів рекламних кампаній та визначити оптимальні стратегії управління маркетингом у цифровому середовищі.

Рекламні кампанії в інтернеті стали невід'ємною частиною сучасного маркетингу, дозволяючи компаніям досягати широкої аудиторії й ефективно просувати свої продукти та послуги. Популярність інтернет-реклами обумовлена: точністю таргетування, тобто можливістю цільового спрямування рекламних оголошень саме тій аудиторії, яка найбільш зацікавлена в продукті або послугі; можливістю відстежувати ефективність

кожної рекламної кампанії та вносити необхідні корективи; швидкою адаптацією рекламних кампаній відповідно до поточних потреб бізнесу, широким вибором інструментів реклами (рис. 1).

Процес запуску рекламної кампанії в інтернеті являє собою багатоетапний бізнес-процес, що включає в себе низку послідовних операцій, починаючи від формування комерційної пропозиції та закінчуючи запуском рекламної кампанії та отриманням лідів.

Ключові етапи бізнес-процесу запуску рекламної кампанії наведено в *табл. 1*.

Для кожної операції бізнес-процесу визначаються часові рамки та необхідні ресурси. Загальний процес підлягає постійному аналізу та оптимізації з метою підвищення ефективності.

Особливості створення рекламних матеріалів та оптимізація рекламних кампаній можуть відрізнитися залежно від рекламної системи (Google Ads, Facebook Ads, Instagram Ads тощо). Кожна система має свої вимоги до формату оголошень, налаштувань та таргетингу. Google Ads дозволяє таргетувати рекламу за ключовими словами, демографічними характеристиками, інтересами користувачів. Facebook Ads таргетує за інтересами, поведінкою, демографічними характеристиками, а також дає можливість створювати різноманітні формати рекламних оголошень. В Instagram Ads акцент робиться на візуальному контенті, реклама таргетується за інтересами, демографічними характеристиками, а також можна використовувати інструменти для створення історій та відеореклами. Вибір рекламної системи залежить від цілей кампанії, цільової аудиторії та бюджету.

Ефективність інтернет-реклами – це ключовий показник успішності будь-якої маркетингової кампанії в цифровому середовищі. Для оцінки її ефективності використовують різноманітні метрики, які дозволяють зрозуміти, наскільки добре реклама досягає поставлених цілей. Вибір конкретних метрик залежить від поставлених цілей та особливостей кампанії. Найчастіше використовуються такі показники ефективності, як CTR (*Click-Through Rate*), конверсія, ROI (*Return on Investment*) (*табл. 2*).

Вибір метрик ефективності реклами також залежить від рекламної системи, наприклад у Google Ads важливо стежити за якістю ключових слів та показником CTR, а у Facebook Ads – за релевантністю аудиторії та форматом оголошень.

У науковій літературі, окрім наведених метрик для оцінки ефективності реклами, пропонується використовувати методи регресійного аналізу [7], а в поточному дослідженні для вирішення



Рис. 1. Види інтернет-реклами

Джерело: сформовано авторами на основі [1; 4; 5].

Таблиця 1

Етапи бізнес-процесу запуску рекламної кампанії в інтернеті

Назва етапу	Виконавець	Зміст
Формування комерційної пропозиції	Менеджер з продажів	Підготовка та розсилка клієнтам детальної пропозиції, що містить опис послуг, вартість та умови співпраці
Узгодження медіаплану	Менеджер з продажів	Розробка детального плану рекламної кампанії, який надається клієнту на затвердження. Процес узгодження може бути ітеративним
Створення рекламних матеріалів	Фахівці з контекстної реклами	Створення рекламних оголошень і налаштування рекламної кампанії у відповідних рекламних системах
Запуск та оптимізація кампанії	Фахівці з контекстної реклами	Запуск рекламної кампанії в роботу після узгодження з клієнтом, моніторинг ефективності кампанії та її оптимізація

Джерело: складено авторами на основі [3; 4; 8].

задачі оцінювання ефективності інтернет-реклами пропонується використати метод логістичної регресії (табл. 3).

Для вибору моделі аналізується негативна ймовірність помилки (*Negative Likelihood Loss – NLL*), що характеризує кількість або відсоток невірно класифікованих випадків.

На рис. 2 розглянемо значення негативної ймовірності помилки для аналізованих моделей.

З рис. 3, на якому наведено графік порівняння помилок моделей, видно, що модель з адаптивним градієнтом має найкращі показники.

Проаналізувавши всі моделі, можна зробити висновок про те, що найкращою є модель з адаптивним градієнтом (AdaGrad). У результаті побудови моделі отримали такий вигляд логістичної регресії:

Основні показники ефективності інтернет-реклами

Показник	Опис показника	Інтерпретація
CTR (Click-Through Rate)	Частка користувачів, що побачили рекламу, натиснула на неї	Високий CTR свідчить про релевантність і привабливість рекламного матеріалу
CR (Conversion Rate)	Визначає, яка частка користувачів, що перейшли за рекламою, здійснила цільову дію (купили товар, підписалися на розсилку тощо)	Безпосередньо пов'язаний з доходами від рекламної кампанії
CPA (Cost Per Action)	Визначає, скільки коштує залучення одного клієнта або виконання певної дії	Допомагає оцінити ефективність рекламних витрат
ROI (Return on Investment)	Рентабельність інвестицій у рекламу	Співвідношення отриманого прибутку до витрачених коштів
CPM (Cost Per Mille)	Вартість тисячі показів рекламного оголошення	Використовується для порівняння вартості різних рекламних майданчиків
CPC (Cost Per Click)	Вартість одного кліку по рекламному оголошенню	Характерний для контекстної реклами
Час перебування на сайті	Скільки часу користувачі проводять на сайті після переходу за рекламою	Допомагає оцінити ефективність контенту
Глибина перегляду	Кількість сторінок, які відвідують користувачі після переходу за рекламою	Допомагає оцінити ефективність контенту
Відсоток відмов	Яка частка користувачів покидає сайт після переходу на першу сторінку	Допомагає оцінити ефективність контенту
Географія кліків	З яких регіонів приходять кліки по рекламі	Допомагає детальніше проаналізувати цільову аудиторію
Мобільний трафік	Яка частка кліків припадає на мобільні пристрої	Допомагає детальніше проаналізувати цільову аудиторію

Джерело: складено авторами на основі [2; 6; 7].

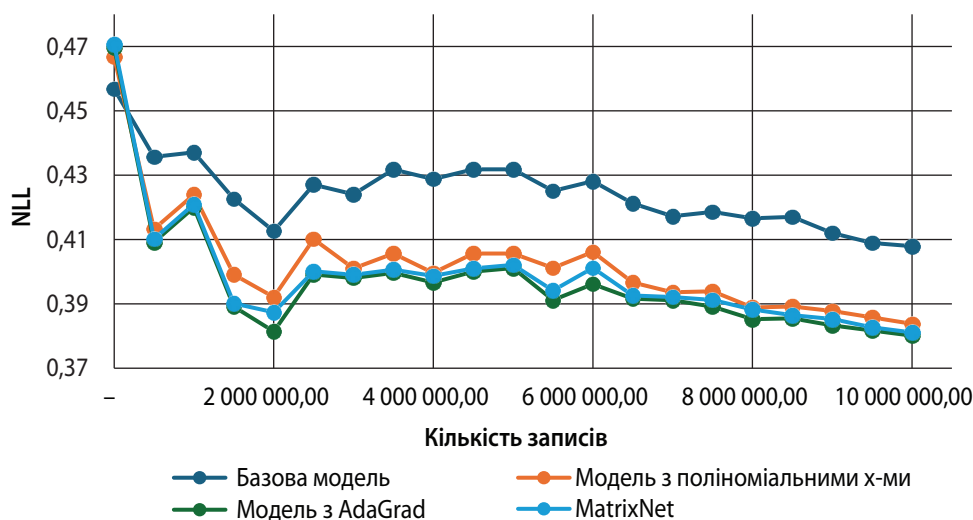


Рис. 2. Негативна ймовірність помилки

Джерело: авторська розробка.

Застосування регресійних моделей для оцінки ефективності реклами

Назва моделі	Особливості	Математична формула
Логістична регресія	Генерує коефіцієнти (і стандартні помилки, і рівні значущості) за формулою для прогнозування	$w^t x(p) = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_k x_k,$ де x_1 – значення незалежних змінних; b_1 – коефіцієнти, розрахунок яких є завданням бінарної логістичної регресії; b_0 – деяка константа
Регресійне рівняння Logit-перетворення	Замість передбачення бінарної змінної передбачається безперервна змінна зі значеннями на відрізку $[0, 1]$ за будь-яких значень незалежних змінних	$P = \frac{1}{1 + e^{-w^t x}},$ де P – ймовірність того, що відбудеться цікавий подія; e – основа натуральних логарифмів 2,71; w – параметри моделі
Модель з поліноміальними характеристиками 2-го порядку	Для налаштування параметрів моделі застосовується стохастичний градієнтний спуск. Для кожного кроку необхідно обчислити градієнт	$\frac{\partial Const}{\partial w} = \frac{1}{N \sum (p - y)} \rightarrow$ $\rightarrow \frac{\partial Const}{\partial w} = p - y$
Модель з адаптивним градієнтом (AdaGrad)	Пропонується використовувати суму всіх попередніх градієнтів, щоб зменшувати послідовно швидкість навчання	$w(t+1) = w_t - \alpha \frac{\partial NLL}{\partial w} \rightarrow$ $w(t+1) = w_t - \frac{\alpha \frac{\partial NLL}{\partial w}}{\sqrt{n(t-1)}},$ $n(t-1) = g_t + \left(\frac{\partial NLL}{\partial w} \right)^2$

Джерело: авторська розробка.

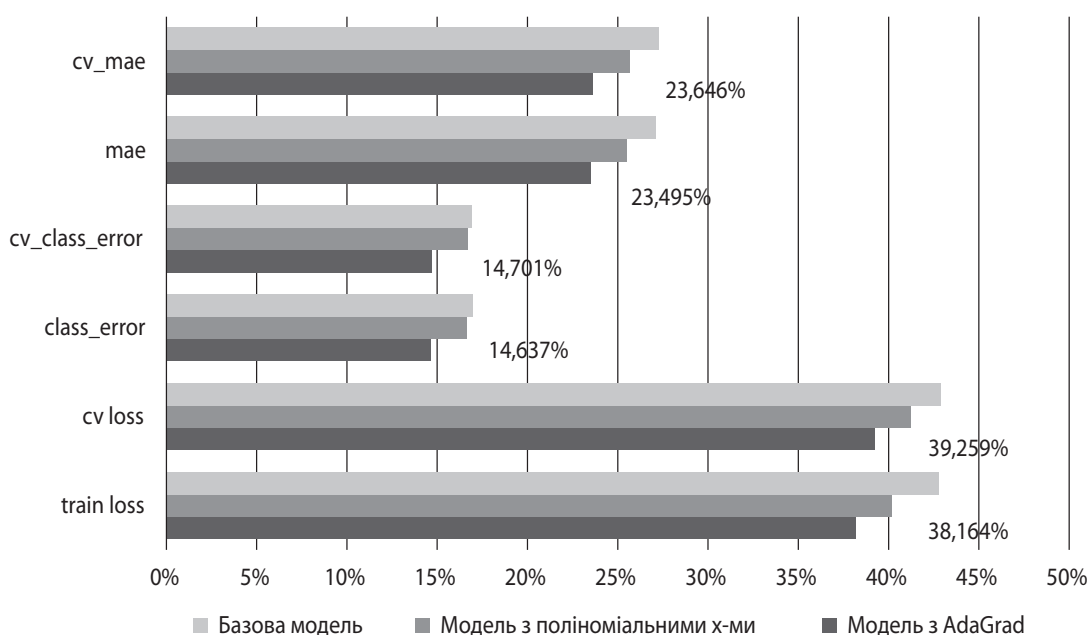


Рис. 3. Графік порівняння помилок моделі

Джерело: авторська розробка.

$$y = -0,0841 - 0,0007x_3 - 0,0007x_{11} - 0,004x_{12} - 0,002x_{37} - 0,000005x_{49} - 0,0005x_{53} + 0,00002x_{64} - 0,0008x_{70} - 0,0005x_{73} - 0,0002x_{76} - 0,001x_{80} - 0,001x_{90} - 0,002x_{96} - 0,0007x_{102} - 0,0006x_{126} - 0,0007x_{136} - 0,0006x_{166} - 0,001x_{170} + 0,0003x_{173} - 0,0007x_{180} - 0,0007x_{186}$$

де x – це поліноміальна характеристика першого та другого рівня, що характеризує співвідношення певних характеристик.

Поліноміальні характеристики логістичної регресії наведено в *табл. 4*.

Таблиця 4

Поліноміальні характеристики логістичної регресії

X_3	Характеризує розташування банера
X_{11}	Характеризує розмір банера
X_{12}	Характеризує розміщення банера
X_{37}	Характеризує ідентифікатор клієнта та ідентифікатор місцевості
X_{49}	Характеризує banner_pos та ідентифікатор
X_{53}	Характеризує banner_pos та ідентифікатор пристрою
X_{64}	Характеризує ідентифікатор пристрою та модель пристрою
X_{70}	Характеризує ip пристрою та clickf
X_{73}	Характеризує ip пристрою та модель пристрою
X_{76}	Характеризує ip пристрою та тип з'єднання пристрою
X_{80}	Характеризує модель пристрою та показник, що визначає, був клік на рекламу чи ні
X_{90}	Характеризує тип пристрою та показник, що визначає, був клік на рекламу чи ні
X_{96}	Характеризує тип пристрою та тип з'єднання пристрою
X_{102}	Характеризує тип з'єднання пристрою та ідентифікатор пристрою
X_{126}	Характеризує тип пристрою, де показується реклама, та тип з'єднання пристрою
X_{136}	Характеризує розміщення банера та тип з'єднання пристрою
X_{166}	Характеризує час показу реклами та тип з'єднання пристрою
X_{170}	Характеризує частоту перегляду протягом одного дня та показник, що визначає, був клік на рекламу чи ні (якщо був – 1, якщо ні – 0)
X_{173}	Характеризує частоту показів рекламного блоку одного дня та ip пристрою
X_{180}	Характеризує ідентифікатор клієнта та показник, що визначає, був клік на рекламу чи ні
X_{186}	Характеризує ідентифікатор клієнта та тип з'єднання пристрою

Джерело: авторська розробка.

На основі наведеної побудованої моделі обчислимо показник ефективності CTR (*табл. 5*).

Таблиця 5

Підсумок моделі

Кількість переглядів	262 143
Кількість кліків	2 621
CTR =	1 %

Джерело: авторська розробка.

Як бачимо, CTR банерної реклами дорівнює 1%, а отже, реклама ефективна, корисна та релевантна.

Проте статичної характеристики ефективності реклами недостатньо для ефективного керування рекламною кампанією. Кожен рекламний канал потребує постійного відстеження коефіцієнта ефективності. Це необхідно для поліпшення якості управління рекламною кампанією та правильного розподілу бюджету.

На основі результатів побудованої логістичної моделі сформуємо набір значущих характеристик, які мають найбільший вплив на показник ефективності реклами CTR. На основі аналізу кореляційних зв'язків маємо найбільш впливові характеристики:

X_3 – яка характеризує розташування банера (banner_pos);

X_{90} – яка характеризує тип пристрою (device_type);

X_{170} – яка характеризує частоту перегляду протягом одного дня (freq).

Потім будуємо імітаційну модель оптимізації витрат на рекламу (*рис. 4*) на основі отриманих даних. Та робимо кілька прогонів моделі зі зміною ключових показників у діапазоні 20%.

У моделі є два блоки: це коефіцієнт придбання під впливом реклами та коефіцієнт придбання продукту під впливом спілкування (придбання в даному випадку – це лід на сайті). Загальна чисельність населення розглядається як потенційна аудиторія (це кількість людей, що мають технічну можливість сприймати інформацію), на яку, своєю чергою, впливає реклама. По мірі впливу визначених факторів потенційна аудиторія перетворюється на звичайну аудиторію, яка зазнала на собі ці чинники.

На основі побудованої моделі досліджується, яке повернення від інвестиції буде за певних ключових показників і вартості реклами. Проведемо експеримент для того, щоб зрозуміти як впливають показники на ROI, та які їх значення найбільш ефективні.

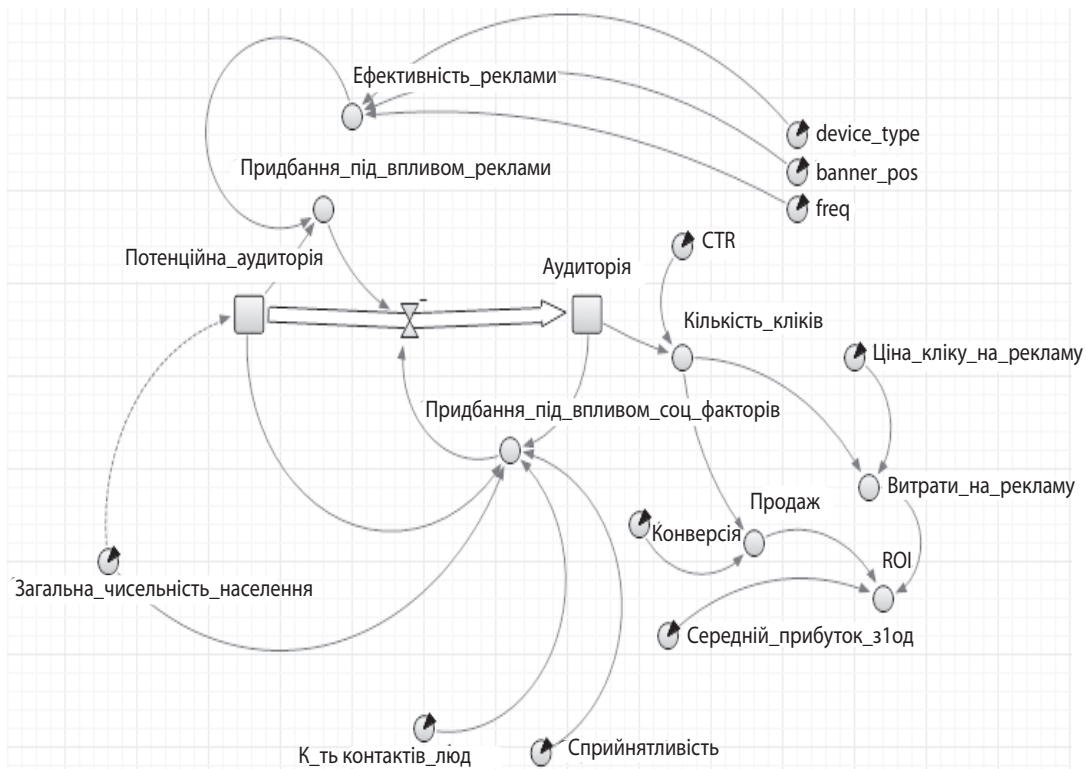


Рис. 4. Загальний вигляд імітаційної моделі оптимізації витрат на рекламу

Джерело: авторська розробка.

Для цього скористаємося експериментом оптимізації AnyLogic. Цей експеримент дозволяє знайти значення параметрів, за яких досягається найкращий результат моделювання системи, а також вивчити поведінку моделі при заданих умовах. Процес оптимізації моделі полягає у виконанні декількох прогонів моделі з різними значеннями параметрів і знаходженні оптимальних (з урахуванням заданих обмежень) значень параметрів, за яких досягається оптимальне значення заданої цільової функції.

Цільова функція максимізує показник ROI. Безперервними є такі показники, як: banner_pos, device_type, freq і CTR.

На основі моделі було здійснено 286 ітерацій, з яких 61 мала найкращі результати. Запустимо модель з ефективними значеннями цих показників, які отримали в результаті експерименту (рис. 5). Отримуємо такі результати (рис. 6).

Отже, функція буде досягати свого максимуму, який дорівнює 650, при показниках:

- banner_pos = 1;
- device_type = 255,73;
- freq = 65,14;
- Ціна кліка на рекламу = 0,4\$.

Побудовану імітаційну модель можна використати для прогнозування ефективності реклам-

ної кампанії та заходів щодо керування нею. Основна мета рекламної кампанії: збільшити кількість заявок із сайту. Для цього була виявлена цільова аудиторія сайту, технічні моменти та було визначено той тип реклами, який підходить до досягнення мети. Також був зібраний список ключових слів та найкращі майданчики для рекламування. У результаті, для отримання найбільшого повернення від інвестицій необхідно дотримуватися таких рекомендацій: банер потрібно розташовувати на першій сторінці сайту/екрану, із середньою частотою показу (одній людині не більше 10 разів), показуючи і на мобільних пристроях, і на комп'ютерах. Прогнозований CTR дорівнює 1%, а ROI – 650%. Це означає, що витрачені кошти на рекламну кампанію будуть повністю окупатися.

ВИСНОВКИ

У дослідженні розглянуто бізнес-процес створення рекламної кампанії в мережі «Інтернет», проаналізовано фактори, які впливають на формування реклами, відібрано основні показники для подальшої роботи. Визначено, що найбільш значущою та ефективною в інтернеті буде банерна реклама. У такого виду просування є свої переваги: широке охоплення аудиторії, підвищення впізнаваності бренду, миттєвий відгук.

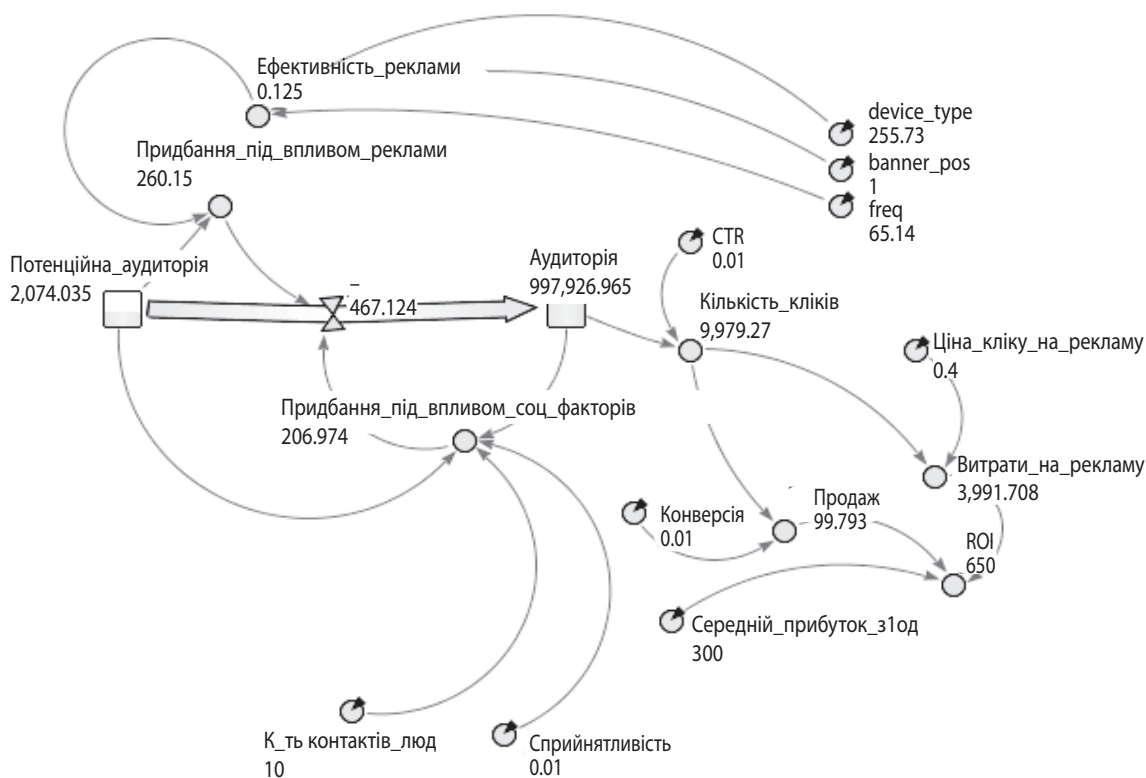


Рис. 5. Результати експерименту

Джерело: авторська розробка.

	Поточне	Найкраще
Ітерація:	286	61
Функціонал:	650	650
Параметри		
Загальна_чисельність_населення	1,000.000	1,000.000
К-ть_контактів_люд	10	10
Сприйнятливність	0.01	0.01
banner_pos	1.613	1
device_type	244.688	255.736
Ціна_кліку_на_рекламу	0.4	0.4
CTR	0.01	0.01
freq	62.705	65.141
Середній_прибуток_з_1од	300	300

Рис. 6. Результати експерименту

Джерело: авторська розробка.

Прогнозування ефективності рекламного блоку здійснювалось за допомогою логістичної регресії, оскільки це корисний класичний інструмент для вирішення завдання регресії та класифікації. Для моделювання ефективності управління рекламною кампанією в мережі «Інтернет» побудовано імітаційну модель, на основі якої було ви-

значено значення найбільш значущих показників ефективності та розрахунок ROI.

Одним із ключових дискусійних моментів є пошук балансу між ефективністю персоналізованої реклами та дотриманням етичних стандартів, зокрема захистом персональних даних користувачів. Хоча персоналізація демонструє значний

вплив на реакцію споживачів, її застосування викликає запитання щодо прозорості алгоритмів і відповідальності бізнесу за використання даних. У майбутніх дослідженнях доцільно приділити увагу етичним аспектам цифрового маркетингу, а також розробці рекомендацій для бізнесу, які дозволять зберігати довіру споживачів, забезпечуючи при цьому високу ефективність рекламних кампаній.

Перспективи подальших досліджень охоплюють інтеграцію новітніх технологій, таких як штучний інтелект і машинне навчання, для поліпшення прогнозування результатів рекламних кампаній. Зокрема, актуальним є аналіз ефективності нових форматів реклами, включно з нативною рекламою, інтерактивним контентом і рекламою в доповненій реальності. Крім того, важливо адаптувати представлені моделі до специфіки різних платформ, таких як соціальні мережі чи відеохостинги, де механізми залучення аудиторії можуть значно відрізнятися. Це дозволить поглибити розуміння впливу платформи на ефективність кампаній та знайти шляхи оптимізації бюджетів у різних цифрових середовищах. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Авраменко Н., Архипова Т. Інтернет-реклама як інструмент цифрового маркетингу підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2023. № 3. С. 63–67. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-318-3-9>
2. Баран Р. Я., Романчукевич М. Й. Оцінка ефективності рекламної діяльності в Інтернет. *Ефективна економіка*. 2019. № 7. DOI: [10.32702/2307-2105-2019.7.36](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.7.36)
3. Гарматюк О. В. Формування стратегії розвитку інтернет-реклами фармацевтичної продукції. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-83>
4. Мальчик М. М., Адасюк І. П. Реклама в Інтернеті: теоретичний аналіз та особливості. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія «Проблеми економіки та управління». 2021. Вип. 5. № 1. С. 75–85. DOI: <http://doi.org/10.23939/semi2021.01.075>
5. Софіна К. Реклама в інтернеті: її види та як вона працює. *Business Site*. 23.08.2024. URL: <https://www.site2b.ua/ua/web-blog-ua/reklama-v-interneti-ii-vidi-ta-yak-vona-pracyuye.html>
6. Ткаченко А. Показники ефективності інтернет-маркетингу: ключові метрики та KPI. *WEZOM*. 18.01.2024. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/pokazniki-efektivnosti-internet-marketingu-klyuchovi-metriki-ta-kpi>
7. Яловега Н. І. Аналіз ефективності інтернет-реклами: нові методики вимірювання та оцінки результатів. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-52>
8. Ярмолюк О. Я., Борисенко О. С., Фісун Ю. В. Теоретико-методологічні аспекти таргетованої реклами як інструменту комплексного інтернет-маркетингу. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2022. Вип. 46. С. 23–29. DOI: [10.32999/ksu2307-8030/2022-46-4](https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2022-46-4)

REFERENCES

- Avramenko, N., and Arkhypova, T. "Internet-reklama yak instrument tsyrovoho marketynhu pidpriemstva" [Internet Advertising as a Tool for Digital Marketing of the Enterprise]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriiia «Ekonomiczni nauky»*, no. 3 (2023): 63-67. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-318-3-9>
- Baran, R. Ya., and Romanchukevych, M. I. "Otsinka efektyvnosti reklamnoi diialnosti v Internet" [Evaluation of the Efficiency of Advertising on the Internet]. *Efektivna ekonomika*, no. 7 (2019). DOI: [10.32702/2307-2105-2019.7.36](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.7.36)
- Harmatiuk, O. V. "Formuvannia stratehii rozvytku internet-reklamy farmatsevychnoi produktsii" [Formation of a Strategy for the Development of the Internet-Advertising of Pharmaceutical Products]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 53 (2023). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-83>
- Malchuk, M. M., and Adasiuk, I. P. "Reklama v Interneti: teoretychnyi analiz ta osoblyvosti" [Advertising in the Internet: Theoretical Analysis and Features]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*. Seriiia «Problemy ekonomiky ta upravlinnia», vol. 5, no. 1 (2021): 75-85. DOI: <http://doi.org/10.23939/semi2021.01.075>
- Sofina, K. "Reklama v interneti: yii vydy ta yak vona pratsiuie" [Internet Advertising: Its Types and How It Works]. *Business Site*. August 23, 2024. <https://www.site2b.ua/ua/web-blog-ua/reklama-v-interneti-ii-vidi-ta-yak-vona-pracyuye.html>
- Tkachenko, A. "Pokaznyky efektyvnosti internet-marketynhu: kliuchovi metryky ta KPI" [Internet Marketing Performance Indicators: Key Metrics and KPIs]. *WEZOM*. January 18, 2024. <https://wezom.com.ua/ua/blog/pokazniki-efektivnosti-internet-marketingu-klyuchovi-metriki-ta-kpi>
- Yaloveha, N. I. "Analiz efektyvnosti internet-reklamy: novi metodyky vymiriuvannia ta otsinky rezultativ" [Analysis of the Efficiency of Internet Advertising: New Methods of Measurement and Evaluation of Results]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 57 (2023). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-52>
- Yarmoliuk, O. Ya., Borysenko, O. S., and Fisun, Yu. V. "Teoretyko-metodolohichni aspekty tarhetovanoi reklamny yak instrumentu kompleksnoho internet-marketynhu" [Theoretical and Methodological Aspects of Targeting Advertising as a Tool for Integrated Internet Marketing]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriiia «Ekonomiczni nauky»*, no. 46 (2022): 23-29. DOI: [10.32999/ksu2307-8030/2022-46-4](https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2022-46-4)