© Т. Р. Нікітіна, О. В. Кравець, Р. Б. Шапайко
ISSN 2311-5149

Отримано: 01 червня 2026 р.

Прорецензовано: 05 червня 2026 р.

Прийнято до друку: 07 червня 2026 р.

Дата публікації: 24 червня 2026 р.

email: tetiana.nikitina@tsatu.edu.ua

ORCID-ідентифікатор: https://orcid.org/0009-0004-6642-0451

email: oleg.kravets@tsatu.edu.ua

ORCID-ідентифікатор: https://orcid.org/0000-0002-5643-0910

email: roman.shapaiko@oa.edu.ua

ORCID-ідентифікатор: https://orcid.org/0009-0003-6223-3862

DOI: http://doi.org/10.25264/2311-5149-2026-41(69)-339-347

Нікітіна Т. Р., Кравець О. В., Шапайко Р. Б. Моделювання динаміки споживчої аудиторії під впливом конкуруючих рекламних стратегій. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія» : серія «Економіка».* Острог : Вид-во НаУОА, червень 2026. № 41(69). С. 339–347.

УДК: 339.138

JEL-класифікація: M30, M31, M37

Нікітіна Тетяна Романівна,
аспірантка кафедри менеджменту та публічного адміністрування
Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Кравець Олег Васильович,
доцент, кандидат економічних наук,
доцент кафедри менеджменту та публічного адміністрування
Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Шапайко Роман Богданович,
аспірант кафедри «Менеджмент» Національного університету «Острозька академія»

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ СПОЖИВЧОЇ АУДИТОРІЇ ПІД ВПЛИВОМ КОНКУРУЮЧИХ РЕКЛАМНИХ СТРАТЕГІЙ

У статті досліджено конкурентний інформаційний вплив двох рекламно-маркетингових потоків на спільну потенційну аудиторію в умовах змінного цифрового середовища. Метою роботи є аналіз динаміки залучення споживачів до двох конкуруючих брендів із використанням схеми усереднення. Для опису взаємодії застосовано модель типу Лотки-Вольтерри, параметри якої залежать від стану швидкого марковського середовища. Розглянуто три сценарії рекламної конкуренції: збалансовану взаємодію брендів, домінування одного бренду та вірусне підсилення іншого. Отримані результати показують, що фінальний розподіл аудиторії залежить не лише від прямої рекламної активності, а й від довіри споживачів, органічного поширення інформації та короткострокових інформаційних сплесків.

Ключові слова: *цифровий маркетинг, рекламна конкуренція, інформаційний вплив, поведінка споживачів, схема усереднення.*

Tetiana Nikitina,
PhD student at the Department of Management and Public Administration,
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

Oleg Kravets,
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Management and Public Administration,
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

Roman Shapaiko,
PhD student at the Department of Management,
The National University of «Ostroh Academy»

MODELING THE DYNAMICS OF CONSUMER AUDIENCE UNDER THE INFLUENCE OF COMPETING ADVERTISING STRATEGIES

The article investigates the competitive informational influence of two advertising flows on a common potential consumer audience in a changing digital environment. Modern advertising competition is shaped by digital communication channels, social media engagement, consumer trust, and organic information spread. Under such conditions, final audience distribution between competing brands shifts dynamically based on environmental variations.

The study aims to analyze consumer audience dynamics under competing marketing flows by applying an averaging scheme to a model with fast random environmental changes. A Lotka–Volterra-type model divides the potential audience into consumers influenced by the first brand, those influenced by the second brand, and a neutral audience. Parameters reflect direct advertising intensity and internal amplification from social interaction and brand trust.

Digital environment variability is described by a fast Markov process with states corresponding to different marketing activity levels. The averaging scheme replaces the initial system of fast random switching with an effective model of averaged characteristics. Three competition scenarios are evaluated: balanced competition, dominance of Brand A, and viral amplification of Brand B.

The results show that close advertising parameters yield an even audience distribution, while a stable advantage in communication intensity significantly increases final market share. Furthermore, short-term information surges can strengthen a brand's position without initial advantages, highlighting the economic importance of consumer trust and organic content distribution in volatile digital markets.

Keywords: *digital marketing, advertising competition, informational influence, consumer behavior, averaging scheme.*

Постановка проблеми. У сучасному цифровому середовищі реклама та маркетингові комунікації вже не обмежуються простим інформуванням споживача про товар чи послугу. Вони формують поведінкові реакції аудиторії, впливають на вибір споживача, рівень довіри до бренду та його подальшу лояльність. Особливо це помітно в умовах активного використання соціальних мереж, персоналізованої реклами, контент-маркетингу та алгоритмічного просування, де різні інформаційні повідомлення одночасно конкурують за увагу однієї й тієї самої аудиторії.

У зв'язку з цим виникає потреба у математичному описі процесів конкурентного інформаційного впливу в маркетингу. Таку взаємодію можна розглядати як боротьбу двох рекламних стратегій, брендів або інформаційних потоків за спільну потенційну аудиторію. Частина споживачів залишається нейтральною, тоді як інші поступово переходять під вплив першої або другої маркетингової кампанії. Для опису такої динаміки доцільно використати модель типу Лотки-Вольтерри [16]:

$$\{\frac{dN_1}{dt} = \left(\alpha_1 + \beta_1 N_1\right)(N_0 - N_1 - N_2)\ \frac{dN_2}{dt} = \left(\alpha_2 + \beta_2 N_2\right)(N_0 - N_1 - N_2)\,, \#(1)$$

Тут N_0 позначає загальний обсяг потенційної аудиторії, N_1 та N_2 – кількість споживачів, залучених відповідно першим і другим інформаційним потоком. Величина $N_0 - N_1 - N_2$ описує частину аудиторії, яка ще не перебуває під вираженим впливом жодної з кампаній. Параметри α_1, α_2 характеризують зовнішню інтенсивність рекламного впливу, а β_1, β_2 – ефект внутрішнього підсилення, пов'язаний із повторним поширенням інформації, рекомендаціями, соціальною взаємодією та зростанням довіри до повідомлення.

Разом з тим, реальні маркетингові процеси рідко відбуваються в сталих умовах. Інтенсивність рекламного впливу може змінюватися через коливання бюджету, зміну алгоритмів цифрових платформ, появу нових трендів, дії конкурентів або короткочасні інформаційні сплески. Тому фіксовані параметри класичної детермінованої моделі не завжди достатньо точно відображають поведінку системи. Більш природним є підхід, у якому параметри моделі залежать від стану випадкового середовища, а самі зміни цього середовища описуються швидким марковським процесом.

Отже, проблема, що розглядається у статті, полягає у побудові та дослідженні математичної моделі конкурентного інформаційного впливу в рекламно-маркетинговому середовищі з урахуванням швидких випадкових змін параметрів. Метою роботи є застосування схеми усереднення до моделі типу Лотки-Вольтерри, яка описує взаємодію двох маркетингових інформаційних потоків у межах спільної потенційної аудиторії. Така постановка узгоджується із загальною тематикою стохастичного моделювання складних інформаційних процесів і дозволяє адаптувати відомий математичний підхід до задач аналізу реклами, маркетингових комунікацій та поведінки споживачів у цифровому середовищі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У сучасних економічних дослідженнях цифровий маркетинг розглядається як система взаємодії бізнесу зі споживачем через різні цифрові канали, точки контакту та інструменти аналітики. У роботі P. K. Kannan та H. A. Li запропоновано загальну рамку дослідження цифрового маркетингу, у якій увага зосереджена на ролі цифрових технологій у маркетинговій стратегії та взаємодії зі споживачами [1]. У роботі K. N. Lemon та P. C. Verhoef показано, що поведінка споживача формується не одноразовим рекламним контактом, а послідовністю взаємодій із брендом у межах customer journey [2].

Окремий блок сучасних праць присвячений впливу штучного інтелекту, Big Data та цифрової персоналізації на споживчу поведінку. У роботі C. Acatrinei та ін. досліджено використання штучного інтелекту в цифровому маркетингу, зокрема персоналізацію, автоматизацію рекламних кампаній, аналіз настроїв споживачів і формування довіри до AI-інструментів [3]. У роботі A. Ribeiro та ін. узагальнено вплив штучного інтелекту на прийняття купівельних рішень, лояльність до брендів, довіру, безпеку та персоналізацію [4]. У роботі C. R. Guerra-Tamez окремо розглянуто вплив AI на довіру до бренду та купівельну поведінку покоління Z [5]. У роботі L. Theodorakopoulos та A. Theodoropoulou проаналізовано роль Big Data Analytics у вивченні споживчих переваг, сегментації аудиторії та оптимізації маркетингових стратегій [6]. У роботі

A. T. Rosário та J. C. Dias цифровий маркетинг розглянуто як інструмент впливу на сталі моделі споживання, довіру до бренду та відповідальну поведінку споживачів [7].

Значна частина сучасних економіко-маркетингових досліджень зосереджена на соціальних мережах, електронній комерції та намірах купівлі. У роботі H. Kothari та ін. показано, що ефективність реклами в соціальних мережах залежить від довіри, достовірності, автентичності повідомлень і сприйняття сталості бренду [8]. У роботі A. T. Phan та ін. проведено бібліометричний аналіз досліджень social media marketing та customer purchase intention, що підтверджує актуальність цієї тематики для сучасного маркетингу [9]. У роботі F. Alnaser та ін. досліджено вплив маркетингової активності в соціальних мережах на намір купівлі через сприйняту цінність і залучення до бренду [10]. У роботі R. Farhat та ін. проаналізовано роль довіри, сприйняття якості продукту, задоволеності онлайн-покупками та ризику у формуванні купівельного наміру в електронній комерції [11]. У роботі D. Theocharis та G. Tsekouropoulos розглянуто вплив брендингу, довіри, лояльності та онлайн-досвіду на поведінку споживачів покоління Z у контексті сталого споживання [12]. У роботі T. H. Cui та ін. визначено ключові інформаційні проблеми омніканального маркетингу, пов'язані з інтеграцією даних, оцінюванням ефективності маркетингових каналів і захистом приватності споживачів [13].

Поширення інформації у цифровому середовищі є важливим чинником рекламної конкуренції. У роботі J. Atienza-Barthelemy, J. C. Losada та R. M. Benito запропоновано модель дифузії інформації в соціальних мережах із урахуванням ефекту інформаційного перевантаження та зниження залученості користувачів [14]. У роботі L. Frischlich та ін. підкреслено, що дезінформацію та інформаційний вплив доцільно розглядати як складні багаторівневі процеси, а не лише через спрощені аналогії на кшталт «інформаційної війни» чи «інфодемії» [15]. Для економічного аналізу це важливо, оскільки інформаційне середовище безпосередньо впливає на довіру, репутацію компаній, очікування споживачів і конкурентні позиції брендів.

Моделювання конкурентних процесів традиційно спирається на моделі типу Лотки-Вольтерри, базові ідеї яких були закладені у роботі V. Volterra [16]. Надалі такі моделі почали застосовувати не лише до біологічних систем, а й до соціально-економічних, інформаційних і конфліктних процесів. У роботі S. Bekesiene та ін. модель конфліктної взаємодії використано для опису складної епідеміологічної ситуації з урахуванням внутрішньої міграції [17]. У роботі I. I. Samoilenko та A. Nikitin досліджено модель інформаційної боротьби зі стохастичними стрибками, які відображають швидкий вплив рідкісних подій на зміну підтримки певних ідей в аудиторії [18]. У роботі I. Samoilenko та ін. цей підхід розширено шляхом включення до моделі внутрішнього конфлікту та циклічної міграції [19].

Для систем, параметри яких змінюються під впливом випадкового середовища, важливими є підходи марковських перемикань, асимптотичного аналізу та усереднення. Загальні теоретичні засади побудови й аналізу стохастичних моделей систем подано в монографії V. S. Korolyuk та V. V. Korolyuk, де розглянуто математичний апарат, необхідний для дослідження еволюційних систем у випадковому середовищі [20]. У роботі Y. M. Chabanyuk, A. V. Nikitin та U. T. Khimka розглянуто стохастичну систему з марковськими перемиканнями та показано роль ергодичності у побудові граничних моделей [21]. У роботі В. А. Сачовська та А. С. Перцов схема усереднення застосована до стохастичної моделі технологічного ринку праці зі швидкими марковськими перемиканнями [22]. У роботі A. Nikitin та ін. цей підхід розвинуто для моделі взаємодії робочої сили та автоматизації у виробничих системах з урахуванням фазового укрупнення та пуассонівських збурень [23].

Отже, наявні дослідження охоплюють два взаємопов'язані напрями: економіко-маркетинговий аналіз цифрового впливу на поведінку споживачів та математичне моделювання конкурентних інформаційних процесів. Водночас моделі типу Лотки-Вольтерри зі стохастичними перемиканнями переважно розглядалися в контексті інформаційної боротьби, епідеміологічних процесів, ринку праці або виробничих систем. Тому актуальним є застосування схеми усереднення до моделі конкурентного інформаційного впливу саме в рекламно-маркетинговому середовищі, де дві кампанії або два бренди змагаються за спільну потенційну аудиторію.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є аналіз конкурентного інформаційного впливу двох рекламно-маркетингових потоків на спільну потенційну аудиторію шляхом застосування схеми усереднення до моделі зі змінним цифровим середовищем.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

– охарактеризувати рекламно-маркетингове середовище як простір конкурентного інформаційного впливу;

– описати взаємодію двох маркетингових інформаційних потоків у межах спільної споживчої аудиторії;

– врахувати змінність цифрового середовища, що впливає на інтенсивність рекламного впливу;

– застосувати схему усереднення для переходу до ефективної моделі динаміки залучення аудиторії;

– проаналізувати отримані результати з позицій рекламної конкуренції, поведінки споживачів та ефективності маркетингових комунікацій.

Виклад основного матеріалу. Еволюційна система з випадковими збуреннями у схемі серій з малим параметром серії $\varepsilon \to 0 (\varepsilon > 0)$ задається розв'язком еволюційного рівняння [20]:

$$\frac{du^{\varepsilon}(t)}{dt} = C(u^{\varepsilon}(t), x(\frac{t}{\varepsilon})), t \geq 0 \#(2)$$

де функція швидкості $C(u;x)u \in R^d, x \in E$, є вектор-функцією двох аргументів: аргументу еволюційної системи u, що приймає значення в просторі R^d, $d \geq 1$, та аргументу випадкових збурень x, що приймає значення у фазовому просторі (X, F), який є повним метричним простором X із системою вимірних множин F. Вважаємо, що окремі точки x простору X належать F.

Тут $x\left(\frac{t}{\varepsilon}\right)$ означає, що випадкове збурення x змінюється значно швидше порівняно з основною системою x. Це створює ефект високочастотного шуму, який у границі замінюється його усередненим впливом.

Припускається існування розв'язку сім'ї рівнянь:

$$\frac{du_x(t)}{dt} = C(u_x(t), x), x \in X \#(3)$$

Важливою властивістю рівнянь (3) є півгрупова властивість розв'язків:

$$u_x(t_1 + t_2; u) = u_x(t_2; u_x(t_1; u)) \#(4)$$

Тут $u_x(t; u)$ є розв'язком рівняння (3) з початковою умовою $u_x(0; u) = u$.

Півгрупова властивість (4) породжує півгрупу операторів у банаховому просторі тест-функцій $B(R^d)$:

$$C_t(x)\varphi(u) = \varphi(u_x(t;u)), t \geq 0, \varphi(u) \in B(R^d) \#(5)$$

Півгрупа операторів (4) визначається генератором:

$$C(x)\varphi(u) := \frac{1}{t}[C_t(x)\varphi(u) - \varphi(u)],$$

який задається формулою

$$C(x)\varphi(u) = C(u;x)\varphi'(u).$$

За означенням отримуємо

$$C(u;x)\varphi'(u) = \sum_{k=1}^{d} C_k(u;x)\frac{\partial\varphi(u)}{\partial u_k}.$$

Тепер залишається визначитися з характеризацією випадкових збурень. Будемо розглядати, в основному, випадкові збурення, що визначаються марковським стрибковим процесом $x(t)$, $t \geq 0$, у стандартному фазовому просторі (X, F) , що задається породжуючим оператором (генератором) у банаховому просторі $B(E)$ тест-функцій $\varphi(x) \in B(E)$, які приймають числові значення:

$$Q\varphi(x) = q(x)\int_E P(x, dy)[\varphi(y) - \varphi(x)]$$

Тут функція $q(x)$, $x \in E$, задає інтенсивність моментів стрибків процесу $x(t)$, $t \geq 0$, що мають показниковий розподіл; стохастичне ядро $P(x, dy)$,), $x \in E$, $dy \in F$, задає розподіл ймовірностей переходу процесу $x(t)$ зі стану x у множину станів dy.

Стохастичне ядро $P(x,B)$, $x \in E$, $B \in F$ визначає рівномірно ергодичний вбудований марковський ланцюг $x_n = x(\tau_n)$, $n \geq 0$, зі стаціонарним розподілом $\rho(B)$, $B \in F$. Стаціонарний розподіл $\pi(B)$, $B \in F$, марковського процесу $x(t)$, $t \geq 0$, визначається співвідношенням:

$$\pi(dx)q(x) = q\rho(dx), q = \int_X \pi(dx)q(x)$$

Принцип усереднення. Якщо марковський процес збурень $x(t)$, $t \geq 0$, є рівномірно ергодичним зі стаціонарним розподілом $\pi(B)$, $B \in F$, то при виконанні сформульованих вище умов має місце слабка збіжність: $u^{\varepsilon}(t) \to u^0(t)$, $\varepsilon \to 0$.

Гранична еволюція $u^0(t)$, $t \geq 0$, визначається розв'язком детермінованого еволюційного рівняння

$$\frac{du^0(t)}{dt} = \hat{C}(u^0(t)), t \geq 0,$$

де усереднена функція швидкості визначається співвідношенням

$$\hat{C}(u) = \int_E \pi(dx) C(u; x)$$

У нашому дослідженні вектор стану має вигляд $u(t) = (N_1(t), N_2(t))$, де N_1 та N_2 – чисельність аудиторії, що перейшла під вплив відповідно першої та другої рекламно-маркетингової кампанії. Тоді функція швидкості $C(u; x)$ задається системою типу Лотки-Вольтерри:

$$C(u;\ x) = (-\alpha_1 + \beta_1 N_0 - \beta_1 N_1(t) \quad - \alpha_2 - \beta_2 N_2(t)\ - \alpha_1 - \beta_1 N_1(t)\ - \alpha_2 + \beta_2 N_0 - \beta_2 N_2(t)\ ) \times (N_1\ N_2\ ) + (\alpha_1 N_0\ \alpha_2 N_0\ ),$$

Нехай, тут параметри $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ залежать від стану швидкого марковського середовища, яке відображає зміну умов рекламно-маркетингової активності, зокрема інтенсивності комунікацій, рівня залучення аудиторії та впливу цифрових каналів. Відповідно до принципу усереднення, при $\varepsilon \to 0$ стохастична система (1) асимптотично замінюється детермінованою системою:

$$\{\frac{dN_1}{dt} = \left(\bar{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 N_1\right)(N_0 - N_1 - N_2)\ \frac{dN_2}{dt} = \left(\bar{\alpha}_2 + \hat{\beta}_2 N_2\right)(N_0 - N_1 - N_2)\ ,\ \#(6)$$

де усереднені коефіцієнти визначаються за стаціонарним розподілом π:

$$\hat{\alpha}_i = \int_E \pi(dx)\alpha_i(x), \hat{\beta}_i = \int_E \pi(dx)\beta_i(x), i = 1{,}2.$$

Таким чином, схема усереднення дозволяє перейти від моделі з швидкими випадковими змінами рекламно-маркетингового середовища до ефективної детермінованої системи, яка описує довгострокову динаміку залучення споживчої аудиторії через усереднені характеристики інформаційного впливу.

Для перевірки роботи запропонованої моделі розглянемо умовну ситуацію конкуренції двох брендів, які просувають подібний продукт у спільному цифровому середовищі. У такій постановці Бренд А та Бренд В змагаються за одну потенційну аудиторію, а результат їхньої взаємодії залежить від інтенсивності рекламного впливу, сили повторного поширення повідомлень і змінності цифрового середовища.

У моделі загальний обсяг потенційної аудиторії прийнято рівним ($N_0 = 10000$) осіб. Початкові значення ($N_1(0) = 100$) та ($N_2(0) = 100$) задають ситуацію, коли обидва бренди на початку мають однакову невелику частку залучених споживачів. Такий вибір дозволяє оцінити не початкову перевагу одного з брендів, а саме вплив рекламно-маркетингових параметрів на подальший розподіл аудиторії.

Параметри α_1 та α_2 інтерпретуються як зовнішня інтенсивність рекламного впливу відповідно Бренду А та Бренду В. В економічному змісті вони відображають рекламний бюджет, частоту показів, охоплення таргетованої реклами або загальний рівень медійної активності бренду. Параметри β_1 та β_2 описують ефект внутрішнього підсилення, тобто здатність уже залученої аудиторії посилювати подальше поширення повідомлення через рекомендації, повторні контакти, соціальні мережі, довіру до бренду та органічне поширення контенту.

Для врахування змінності цифрового середовища розглядаються три можливі стани марковського процесу:

1. Низька рекламна активність. Період слабкого охоплення, низької частоти показів або меншої активності аудиторії.

2. Стандартний рівень цифрового просування. Звичайний режим рекламної кампанії з помірним рівнем охоплення.

3. Інформаційний сплеск. Період підвищеної активності, вірусного поширення або посиленого інтересу аудиторії.

Така структура дозволяє відобразити типову для цифрового маркетингу ситуацію, коли ефективність рекламної кампанії змінюється під впливом алгоритмів платформ, зміни бюджету, сезонності, реакції аудиторії або появи вірусного контенту.

Розглянемо три сценарії рекламно-маркетингової конкуренції, які відображають різні умови взаємодії двох брендів у цифровому середовищі. Перший сценарій описує збалансовану конкуренцію, коли Бренд А і Бренд В мають близькі рекламні можливості, подібний рівень охоплення аудиторії та майже однаковий ефект повторного поширення інформації. Другий сценарій відображає домінування Бренду А, для якого задано вищу інтенсивність прямого рекламного впливу та сильніший ефект внутрішнього підсилення, що може відповідати більшому рекламному бюджету, вищій впізнаваності бренду або кращій довірі споживачів. Третій сценарій моделює ситуацію вірусного підсилення Бренду В, коли цей бренд не має сталої переваги в усіх режимах, однак у стані інформаційного сплеску його вплив суттєво зростає завдяки активності соціальних мереж, рекомендаціям користувачів або короткостроковому зростанню інтересу аудиторії.

Значення параметрів обрано таким чином, щоб не відтворювати конкретний реальний ринок, а показати різні типові ситуації рекламної конкуренції. Параметри α_1 та α_2 мають порядок 10^{-3}, оскільки вони характеризують прямий зовнішній вплив реклами на ще не залучену аудиторію. Параметри β_1 та β_2 мають порядок 10^{-5}, оскільки вони описують поступовий ефект органічного поширення, який залежить від уже сформованої аудиторії бренду. У першому сценарії значення параметрів двох брендів майже однакові, у другому – перевага системно надається Бренду А, а в третьому – Бренд В отримує найвищі значення параметрів саме в режимі інформаційного сплеску. Відповідні значення параметрів зовнішнього рекламного впливу й внутрішнього підсилення наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Параметри рекламно-маркетингового впливу для трьох сценаріїв

Сценарій	Стан середовища	α_1	α_2	β_1	β_2
Збалансована конкуренція	1	0.00080	0.00078	$8.0 \cdot 10^{-6}$	$8.2 \cdot 10^{-6}$
	2	0.00100	0.00100	$1.0 \cdot 10^{-5}$	$1.0 \cdot 10^{-5}$
	3	0.00125	0.00120	$1.2 \cdot 10^{-5}$	$1.18 \cdot 10^{-5}$
Домінування Бренду А	1	0.00100	0.00070	$1.00 \cdot 10^{-5}$	$7.0 \cdot 10^{-6}$
	2	0.00130	0.00090	$1.25 \cdot 10^{-5}$	$8.5 \cdot 10^{-6}$
	3	0.00180	0.00110	$1.60 \cdot 10^{-5}$	$1.0 \cdot 10^{-5}$
Вірусне підсилення Бренду В	1	0.00110	0.00075	$1.10 \cdot 10^{-5}$	$7.5 \cdot 10^{-6}$
	2	0.00120	0.00100	$1.15 \cdot 10^{-5}$	$1.0 \cdot 10^{-5}$
	3	0.00100	0.00180	$9.00 \cdot 10^{-6}$	$1.8 \cdot 10^{-5}$

У сценарії збалансованої конкуренції обидва бренди демонструють майже однакову динаміку залучення аудиторії, а кількість незалучених споживачів швидко зменшується практично до нуля, що свідчить про рівномірний розподіл ринку між конкурентами, як показано на рис. 1.

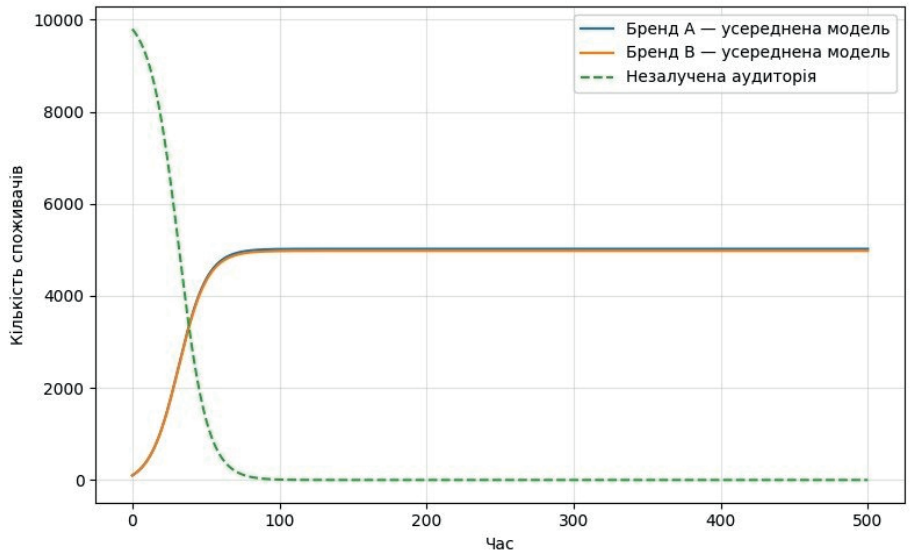

Рис. 1. Динаміка залучення аудиторії у сценарії збалансованої конкуренції

У сценарії домінування Бренду А його аудиторія швидко зростає та стабілізується на значно вищому рівні порівняно з Брендом В, що відображає перевагу сильнішої рекламної активності та ефекту повторного поширення, як показано на рис. 2.

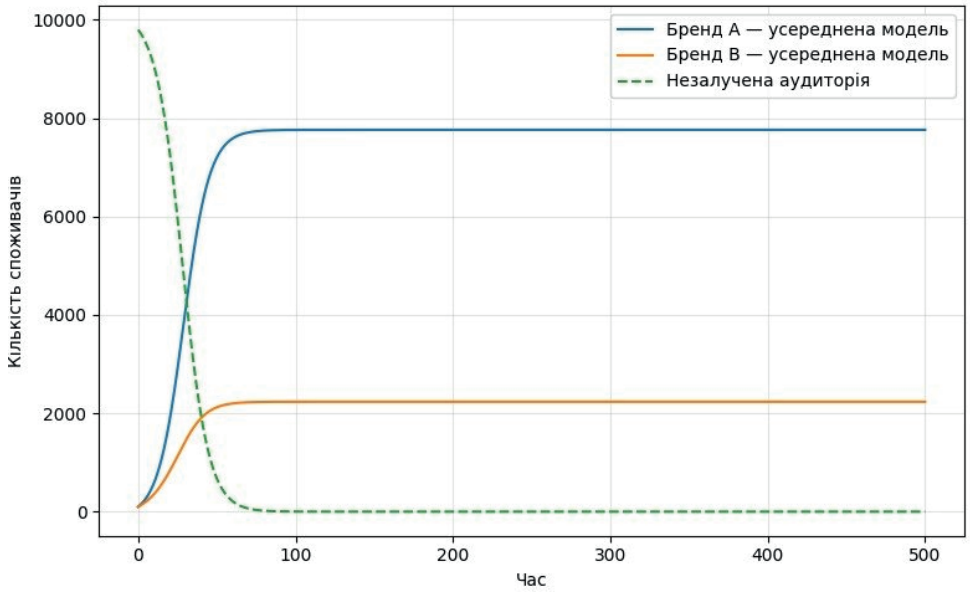

Рис. 2. Динаміка залучення аудиторії у сценарії домінування Бренду А

У сценарії вірусного підсилення Бренду В саме другий бренд отримує перевагу в залученні аудиторії та стабілізується на вищому рівні, що демонструє вплив короткострокового інформаційного сплеску й органічного поширення контенту на конкурентні позиції бренду, як показано на рис. 3.

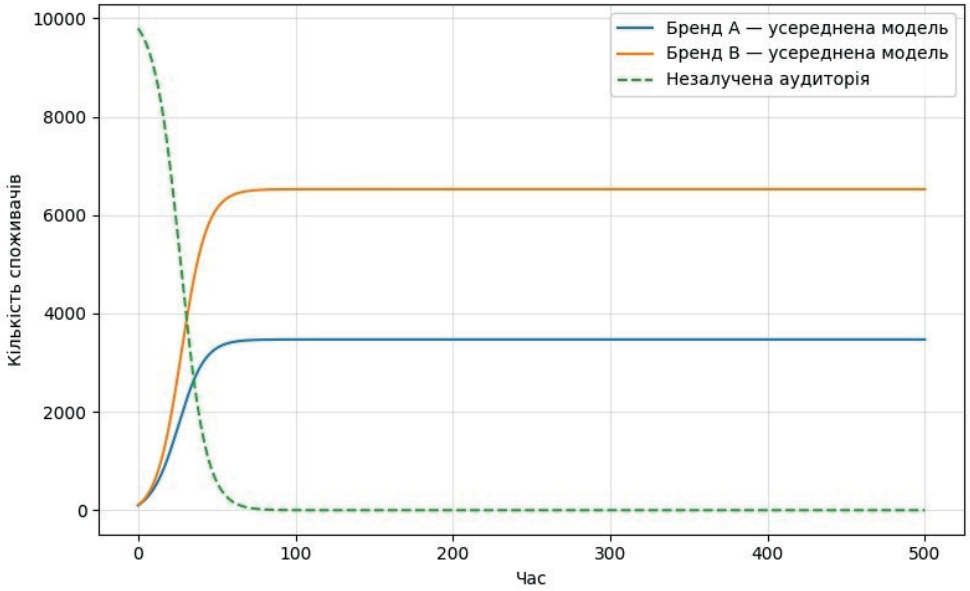

Рис. 3. Динаміка залучення аудиторії у сценарії вірусного підсилення Бренду В

Порівняння фінальних часток аудиторії показує, що результат рекламно-маркетингової конкуренції істотно залежить від співвідношення прямого рекламного впливу та ефекту органічного поширення інформації. У сценарії збалансованої конкуренції аудиторія розподіляється майже порівну між двома брендами. За умов домінування Бренду А його фінальна частка зростає приблизно до 78 %, що свідчить про перевагу стабільно вищої рекламної активності. Водночас у сценарії вірусного підсилення Бренд В отримує близько 65 % аудиторії, хоча не має постійної переваги в усіх станах середовища. Це означає, що короткостроковий інформаційний сплеск, активність соціальних мереж і ефект рекомендацій можуть суттєво змінити конкурентний розподіл навіть за відсутності сталої початкової переваги бренду, як показано на рис. 4.

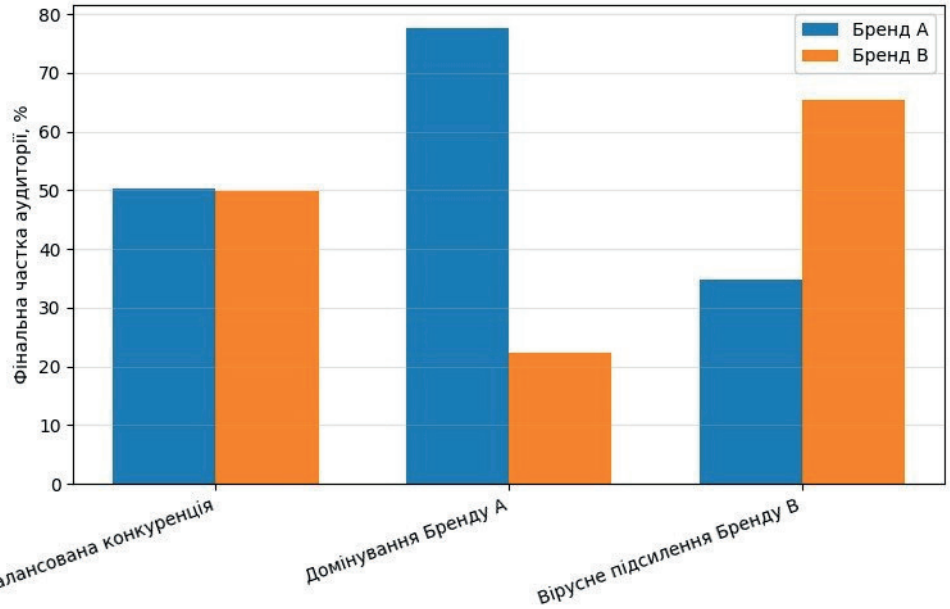

Рис. 4. Порівняння фінальних часток аудиторії за трьома сценаріями рекламно-маркетингової конкуренції

Отримані результати показують, що фінальний розподіл аудиторії залежить не лише від прямої рекламної активності бренду, а й від сили органічного поширення інформації. За близьких параметрів конкуренція залишається збалансованою, тоді як стабільна перевага одного бренду або короткостроковий інформаційний сплеск можуть суттєво змінити структуру споживчої аудиторії.

Висновки. У статті розглянуто конкурентний інформаційний вплив двох рекламно-маркетингових потоків на спільну споживчу аудиторію. Для опису такої взаємодії використано модель типу Лотки-Вольтерри з урахуванням змінності цифрового середовища через швидкі марковські перемикання та подальше застосування схеми усереднення.

Сценарний аналіз показав, що за близьких параметрів рекламного впливу аудиторія розподіляється між брендами майже рівномірно. У сценарії домінування Бренду А його фінальна частка зростає приблизно до 78 %, що підтверджує вплив стабільно вищої інтенсивності комунікацій. Водночас у сценарії вірусного підсилення Бренд В отримує близько 65 % аудиторії, тобто короткостроковий інформаційний сплеск може суттєво змінити конкурентний розподіл навіть без сталої початкової переваги.

Отже, у цифровому маркетинговому середовищі результат рекламної конкуренції залежить не лише від прямої рекламної активності, а й від довіри аудиторії, органічного поширення контенту та здатності бренду швидко реагувати на зміну інформаційних умов. Подальші дослідження можуть бути пов’язані з розширенням моделі через застосування дифузійної, пуассонівської та Леві-апроксимації, а також із калібруванням її параметрів на основі реальних маркетингових даних.

Література:

1. Kannan, P. K., & Li, H. A. (2017). Digital marketing: A framework, review and research agenda. *International Journal of Research in Marketing, 34*(1), 22–45. https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2016.11.006

2. Lemon, K. N., & Verhoef, P. C. (2016). Understanding customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing, 80*(6), 69–96. https://doi.org/10.1509/jm.15.0420

3. Acatrinei, C., Apostol, I. G., Barbu, L. N., Chivu (Popa), R.-G., & Orzan, M.-C. (2025). Artificial intelligence in digital marketing: Enhancing consumer engagement and supporting sustainable behavior through social and mobile networks. *Sustainability, 17*(14), 6638. https://doi.org/10.3390/su17146638

4. Ribeiro, A., López Rivero, A. J., & Abrantes, J. L. (2025). The impact of artificial intelligence on consumer behavior towards brands: A systematic review. *Electronic Commerce Research*. https://doi.org/10.1007/s10660-025-10063-7

5. Guerra-Tamez, C. R. (2024). Decoding Gen Z: AI’s influence on brand trust and purchasing behavior. *Frontiers in Artificial Intelligence, 7*, Article 1323512. https://doi.org/10.3389/frai.2024.1323512

6. Theodorakopoulos, L., & Theodoropoulou, A. (2024). Leveraging big data analytics for understanding consumer behavior in digital marketing: A systematic review. *Human Behavior and Emerging Technologies, 2024*, 3641502. https://doi.org/10.1155/2024/3641502

7. Rosário, A. T., & Dias, J. C. (2025). The role of digital marketing in shaping sustainable consumption: Insights from a systematic literature review. *Sustainability, 17*(17), 7784. https://doi.org/10.3390/su17177784

8. Kothari, H., Choudhary, A., Jain, A., Singh, S., Prasad, K. D. V., & Vani, U. K. (2025). Impact of social media advertising on consumer behavior: Role of credibility, perceived authenticity, and sustainability. *Frontiers in Communication, 10*, Article 1595796. https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1595796

9. Phan, A. T., Nguyen, A. V., Ho, N. V., & Hai, G. H. (2024). Social media marketing and customer purchase intention: Evidence-based bibliometrics and text analysis. *Innovative Marketing, 20*(2), 169–181. https://doi.org/10.21511/im.20(2).2024.14

10. Alnaser, F., Alghizzawi, M., Abualfalayeh, G., Omeish, F., Alharthi, S., & Al Koni, S. R. (2024). The impact of social media marketing activities on purchase intention. *International Review of Management and Marketing, 14*(6), 288–300. https://doi.org/10.32479/irmm.16839

11. Farhat, R., Yang, Q., Ahmed, M. A. O., & Hasan, G. (2025). E-commerce for a sustainable future: Integrating trust, product quality perception, and online-shopping satisfaction. *Sustainability, 17*(4), 1431. https://doi.org/10.3390/su17041431

12. Theocharis, D., & Tsekouropoulos, G. (2025). Sustainable consumption and branding for Gen Z: How brand dimensions influence consumer behavior and adoption of newly launched technological products. *Sustainability, 17*(9), 4124. https://doi.org/10.3390/su17094124

13. Cui, T. H., Ghose, A., Halaburda, H., Iyengar, R., Pauwels, K., Sriram, S., Tucker, C., & Venkataraman, S. (2021). Informational challenges in omnichannel marketing: Remedies and future research. *Journal of Marketing, 85*(1), 103–120. https://doi.org/10.1177/0022242920968810

14. Atienza-Barthelemy, J., Losada, J. C., & Benito, R. M. (2025). Modeling information diffusion on social media: The role of the saturation effect. *Mathematics, 13*(6), 963. https://doi.org/10.3390/math13060963

15. Frischlich, L., Olsson, H., Roy, A., Schulze, H., Rhodes, S., & Mansheim, A. (2025). The complexity of misinformation extends beyond virus and warfare analogies. *npj Complexity, 2*, 29. https://doi.org/10.1038/s44260-025-00053-z

16. Volterra, V. (1931). *Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie*. Gauthier-Villars et Cie.

17. Bekesiene, S., Samoilenko, I. V., Nikitin, A. V., & Meidute-Kavaliauskiene, I. (2022). The complex systems for conflict interaction modelling to describe a non-trivial epidemiological situation. *Mathematics, 10*(4), Article 537. https://doi.org/10.3390/math10040537

18. Samoilenko, I. I., & Nikitin, A. (2020). Construction features and analysis of warfare information model with Markov switching's under Levy approximation conditions. *Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation, 2020*(1), 209–214. https://doi.org/10.47459/cndcgs.2020.27

19. Samoilenko, I., Nikitin, A., Salo, N., Samoilenko, T., Verovkina, G., & Krasiuk, B. (2024). Information warfare model with internal conflict. In *Proceedings of the Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation* (pp. 372–386). https://doi.org/10.3849/cndcgs.2024.372

20. Korolyuk, V. S., & Korolyuk, V. V. (1999). *Stochastic models of systems*. Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4625-8

21. Chabanyuk, Y. M., Nikitin, A. V., & Khimka, U. T. (2020). Asymptotics of control problem for the diffusion process in Markov environment. *Journal of Automation and Information Sciences, 52*(5), 26–37. https://doi.org/10.1615/JAutomatInfScien.v52.i5.30

22. Сачовська, В., & Перцов, А. (2026). Стохастичне моделювання динаміки технологічного ринку праці зі швидкими марковськими перемиканнями на основі принципу усереднення. *Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки*, (29), 122–133. https://doi.org/10.32626/2308-5878.2026-29.122-133

23. Sachovska, V., & Pertsov, A. (2026). Stokhastychne modelyuvannya dynamiky tekhnolohichnoho rynku pratsi zi shvydkymy markovs′kymy peremykannyamy na osnovi pryntsypu userednennya [Stochastic modeling of the dynamics of the technological labor market with fast Markov switching based on the averaging principle]. *Matematychne ta kompyuterne modelyuvannya. Seriya: Fizyko-matematychni nauky* [Mathematical and computer modeling. Series: Physical and mathematical sciences], (29), 122–133. https://doi.org/10.32626/2308-5878.2026-29.122-133 [in Ukrainian].

24. Nikitin, A., Smaliukiene, R., Bekesiene, S., & Sachovska, V. (2026). Phase aggregation in a Markov switching model of manufacturing workforce–automation dynamics under Poisson approximation. *Mathematics, 14*(11), 1943. https://doi.org/10.3390/math14111943