

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-87>

УДК 339.138:659.127:004.94

# СИСТЕМО-ДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ІННОВАЦІЙ У ФОРМУВАННІ МІЖНАРОДНОГО БРЕНДУ ПІДПРИЄМСТВА

## SYSTEM DYNAMICS MODELING OF MARKETING INNOVATION IN BUILDING AN ENTERPRISE'S INTERNATIONAL BRAND

Пазій Дмитро Станіславович  
аспірант,  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7459-3526>

**Dmytro Pazii**  
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

У статті розроблено системно-динамічну модель впливу маркетингових інновацій на формування капіталу міжнародного бренду підприємства. Актуальність такої моделі зумовлена необхідністю врахування нелінійних петель зворотного зв'язку між інвестиціями в інновації та їх результатами. Методологічну основу становить поєднання системної динаміки, концепцій капіталу бренду, теорії дифузії інновацій та кросс-культурного маркетингу. Представлено концептуальну модель та її реалізацію в програмному середовищі Insight Maker. Модель базується на гіпотезах диференційованого впливу різних типів інновацій на компоненти капіталу бренду. Особливістю розробки є механізм управління культурною адаптацією через локалізаційні інвестиції. Модель дозволяє прораховувати сценарії впливу інновацій на конкурентні позиції підприємства. Практична значущість полягає в розвитку можливості обґрунтування стратегії управління міжнародним брендом та визначення оптимальних інвестицій з урахуванням специфіки ринків.

**Ключові слова:** маркетингові інновації, міжнародний бренд, системно-динамічне моделювання, культурна диференціація, криві розвитку.

The article develops a system dynamics model of the impact of marketing innovations on the formation of an enterprise's international brand equity. The relevance of the study is determined by the need to account for non-linear dependencies, time delays, and feedback loops between investments in marketing innovations and their effects on brand equity in the context of globalization and the digital transformation of business. The methodological foundation of the research combines system dynamics, brand equity concepts, diffusion of innovations theory, and cross-cultural marketing. The model is implemented in the Insight Maker software environment using stock variables for brand equity accumulation, converters to calculate innovation impact, and links to represent feedback loops. The model is based on four core hypotheses: differentiated impact of various types of marketing innovations (digital, content, customer experience) on brand equity components; nonlinearity in investments and saturation effects; time delays in the manifestation of innovation impacts; and the possibility of managing cultural adaptation through localization investments. A distinctive feature of the developed model is the use of normalized, dimensionless variables, which ensure dimensional consistency and universal applicability across different market contexts. The results of simulation modeling demonstrate S-shaped dynamics in enterprise market share growth, confirming the model's correspondence with the classical diffusion of innovations theory. The model allows for calculating various scenarios of enterprise behavior in implementing marketing innovations and optimizing their impact on competitive positions through brand equity enhancement. The practical significance lies in the possibility of substantiating international brand management strategy and determining optimal investments in different types of marketing innovations, considering the specifics of target markets, cultural barriers, and competitive environment. The model has certain limitations related to its deterministic nature and aggregate representation of competition, which outlines promising directions for future research.

**Keywords:** marketing innovations, international brand, system-dynamic modeling, cultural differentiation, development curves.



**Постановка проблеми.** В умовах посилення глобалізації та міжнародної конкуренції здатність підприємства до формування та розвитку бренду, особливо на закордонних ринках, стає критичним фактором успіху і запорукою підвищення ефективності господарювання. Водночас цифрова трансформація бізнесу, швидка зміна споживчих уподобань через розвиток соціальних мереж та платформ електронної комерції, призводять до втрати ефективності наявних підходів до управління брендом. Сучасні підприємства стикаються з викликом не просто нарощування присутності на зовнішніх ринках, а формування стійкого капіталу бренду в умовах культурної дистанції та технологічної невизначеності. Ключовим драйвером успіху в цьому середовищі стають маркетингові інновації, які трансформують способи взаємодії зі споживачем, забезпечують розвиток клієнтського досвіду та трансформують традиційні підходи до брендингу, створюючи нові можливості для формування лояльної клієнтської бази. Проте, вплив цих інновацій не є миттєвим чи лінійним, а характеризується суттєвими часовими лагами, ефектами насичення та складними петлями зворотного зв'язку. Водночас успішна інтернаціоналізація бренду вимагає врахування складної взаємної залежності між інвестиціями в інновації, накопиченням капіталу бренду, динамікою ринкової частки та культурними бар'єрами цільових ринків. Все це ускладнює прийняття дієвих управлінських рішень без застосування інструментів моделювання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Потужний інструментарій моделювання складних соціально-економічних систем, що характеризуються нелінійними залежностями та затримками в часі надає методологія системної динаміки, започаткована Дж. Форрестером [5] та розвинена в дослідженнях Дж. Стермана [15], М. Кунка [10], К. Варрена [16] та багатьох інших авторів. Застосування такої методології в сфері міжнародного брендингу має зняти обмеження статичних моделей та сформувати глибше розуміння динамічних механізмів формування капіталу бренду під впливом маркетингових інновацій.

Відповідне теоретичне підґрунтя для змістовного наповнення моделей системної динаміки становить поєднання розробок ряду наукових дисциплін. Перш за все це класичні дослідження концепції капіталу бренду, розкриті в роботах Д. Аакер [1], К. Келлер [9] та багатьох їх послідовників. І хоча такі кла-

сичні концепції визначають структуру та ключові компоненти капіталу бренду (обізнаність, лояльність, сприйняття якості, асоціації тощо), вони обмежено розкривають динамічну природу процесів формування капіталу бренду та не завжди повною мірою характеризують емерджентні ефекти від взаємодії різних компонентів бренду в часі. Існуючі розробки в сфері моделювання системної динаміки бренд-менеджменту, такі як наприклад дослідження Е. Чрестеллі та Д. Фуджиєрто [4, с. 102-115] (розробили модель моніторингу капіталу бренду відповідно до динамічних сценаріїв його розвитку) часто не враховують специфіку саме міжнародного контексту.

Другою складовою зазначеного теоретичного базису є теорія дифузії інновацій Е. Роджерса [12] та модель S-подібного розвитку, яка в контексті маркетингових інновацій описана в роботах А. Ананд [3] (розробив модель S-подібної кривої реалізації маркетингових інновацій та прийняття технологічних продуктів у маркетингу) та Л. Спілман [14] (представив опис S-кривих для масового ринку інновацій з маркетинговим фокусом на стрімке зростання). Показовими у цьому контексті є роботи В. Аманор-Абаду [2] (розробив інструмент прогнозування експорту на нові ринки в умовах значної обмеженості наявних даних) та С. Сінг [13] (висвітлив особливості оптимізації управління запасами для інноваційних продуктів в умовах невизначеного й динамічного попиту). Ці розробки застосовують класичну модель Ф. Басса (модель описує процес переходу населення зі стану потенційних клієнтів до клієнтів під впливом зовнішнього впливу від реклами та внутрішнього впливу від соціальної взаємодії) відносно маркетингових інновацій та просування нового продукту на ринок, а відповідно можуть виступати базисом для формалізації динаміки прийняття маркетингових інновацій у системно-динамічній моделі формування міжнародного бренду підприємства, зокрема для опису темпів залучення нових споживачів та розкриття мережевих ефектів.

Враховуючи наявність міжнародного контексту, третьою складовою задекларованого теоретичного базису мають становити дослідження зі сфери кросс-культурного маркетингу, зокрема розробки Г. Хофстеде [7] (заклав базову теоретичну основу для розуміння культурних відмінностей у міжнародному маркетингу) та М. Мудж [11] (дослідив взаємозв'язок між культурою та споживчою поведінкою), які обґрунтовують роль культур-

ної дистанції та необхідність локалізаційних інвестицій. В контексті провадження маркетингових інновацій некоректно розглядати культурну дистанцію як екзогенний некерований фактор, що створює бар'єр для виходу на нові ринки. В такому випадку зникає здатність підприємств активно управляти культурною адаптацією через цілеспрямовані інвестиції в локалізаційну компетентність. Відповідно в рамках системно-динамічного моделювання до механізмів впливу маркетингових інновацій на розвиток капіталу міжнародного бренду мають додаватися можливості управління культурною адаптацією, засновані на врахуванні часових затримок та нелінійній взаємодії компонентів бренду.

**Метою статті** постанала розробка системно-динамічної моделі впливу маркетингових інновацій на формування капіталу міжнародного бренду підприємства, яка враховує диференційований вплив різних типів іннова-

цій, наявність часових затримок і можливість управління культурною адаптацією.

**Виклад матеріалу дослідження та його основні результати.** Розробка заданої метою статті моделі системної динаміки передбачає формування системи взаємопов'язаних гіпотез (розкриваються елементами множини  $\{H\}$  на рис. 1), які будуть відображають теоретичні положення щодо механізмів впливу маркетингових інновацій на капітал міжнародного бренду. Базуватися такі гіпотези будуть на трьох складових описаного в розділі аналізу публікацій теоретичного базису. Перш за все зазначимо, що поєднання концепції капіталу бренду та теорії дифузії інновацій дозволяє висунути першу з поданих на рис. 1 гіпотез ( $H_1$ ) щодо наявності диференційованого впливу інновацій. Дана гіпотеза декларує, що різні типи маркетингових інновацій (цифрові, контентні та інновації клієнтського досвіду) мають неоднаковий вплив на різні компо-



**Рис. 1. Система гіпотез моделювання впливу маркетингових інновацій на капітал міжнародного бренду**

Джерело: сформовано автором

ненти капіталу бренду. Так, цифрові інновації переважно впливають на охоплення аудиторії та зростання обізнаності про бренд ( $H_{1a}$ ), тоді як контентні інновації переважно впливають на автентичність бренду та формування капіталу бренду ( $H_{1b}$ ). Відповідно інновації клієнтського досвіду переважно впливають на конверсію обізнаності в лояльність клієнтів ( $H_{1c}$ ).

Другою гіпотезою ( $H_2$ ) є прийняття нелінійності інвестицій, оскільки залежність між інвестиціями в маркетингові інновації та результатами комерціалізації таких інновацій є нелінійною через дію множинних петель зворотного зв'язку. Додатковою гіпотезою тут є існування критичного порогу інвестицій, після якого система буде переходити в стан стагнації або спаду та відповідно буде відсутнім вплив підсилювальних петель системної динаміки. Третьою гіпотезою-твердженням ( $H_3$ ) буде прийняття часових затримок. Тобто тут приймається твердження, про появу ефектів від маркетингових інновацій з суттєвими часовими затримками. Додатковою гіпотезою буде визначення конкретних термінів прояву таких затримок. У якості прикладу можна вбачати визначення затримки між впровадженням інновацій та зростанням обізнаності ( $H_{3a}$ ) в термін від 6 до 12 місяців. Аналогічно, затримка між зростанням обізнаності та формуванням лояльності ( $H_{3b}$ ) може становити від півтора до двох років, а затримка між накопиченням капіталу бренду та зростанням частки підприємства на ринку ( $H_{3c}$ ) становитиме 1 рік.

Акцент на міжнародні брендинг та конкурентоспроможність визначають четверту гіпотезу ( $H_4$ ) як керованість культурного бар'єру. Дана гіпотеза задає можливість нівелювання або часткового компенсування негативного впливу культурної дистанції на ефективність міжнародного брендингу через інвестиції в локалізаційну компетентність. Саме введення даної гіпотези забезпечує відмінність задекларованої в меті статті моделі системної динаміки, оскільки зазвичай культурна дистанція трактується як екзогенний некерований фактор. При цьому п'ятою гіпотезою ( $H_5$ ) стає додавання концепту конкурентної ерозії, який передбачає неминуче провокування підсилення конкурентного тиску при зростанні ринкової частки (визначення значення частки за якої починається вплив ефекту масштабу виходить за рамки мети дослідження). Наявність даної гіпотези передбачає, що така конкурентна ерозія обмежує подальше зростання частки ринку та відповідно вимагає під-

силення інноваційного потенціалу для збереження диференціації продукції та бренду. Остання гіпотеза ( $H_6$ ) декларує вимогу взаємного підсилення компонентів бренду та відповідає розробленій Д. Аакером [1] інтегральній концепції капіталу бренду (дана концепція передбачає, що обізнаність, лояльність та диференціація бренду взаємно підсилюють одне одного та забезпечують появу кумулятивного ефекту щодо загального рівня капіталу бренду).

Орієнтуючись на рис. 1 можна виділити основний цикл зв'язків між гіпотезами ( $H_1 \rightarrow H_6 \rightarrow H_2 \rightarrow H_5 \rightarrow H_1$ ). Цей цикл відображає підсилювальну петлю зворотного зв'язку в рамках якої маркетингові інновації запускають процес формування капіталу бренду, передбачаючи при цьому наявність нелінійних ефектів в вигляді стимулювання потреби у нових інноваціях через конкурентну динаміку. Гіпотези  $H_3$  та  $H_4$  виконують роль модифікатору шляхом визначення часових та культурно-географічних характеристик моделі. Додавання гіпотез-модифікаторів утворило додаткові цикли зворотних зв'язків ( $H_6 \rightarrow H_4 \rightarrow H_1$  та  $H_5 \rightarrow H_3 \rightarrow H_2$ ) та дозволило досягти повної циклічності моделі. В рамках розширеної циклічності передбачається, що зростання капіталу бренду не лише стимулює конкуренцію, але й забезпечує ресурси для подолання культурних бар'єрів, тоді як конкурентний тиск впливає на швидкість реалізації всіх задекларованих ефектів у системі. Орієнтація на такі зв'язки між гіпотезами дозволила отримати представлену на рис. 2 систему причинно-наслідкових зв'язків між вимірюваними характеристиками моделі впливу маркетингових інновацій на капітал міжнародного бренду.

Динаміка представленої на рис. 2 моделі визначається взаємодією шести петель зворотного зв'язку (трьох підсилювальних та трьох балансувальних). Першою (головною) підсилювальною петлею є петля інноваційного зростання ( $R_1$ ). Ця, центральна на рис. 2, петля відображає наступну логіку: прибуток фінансує інновації, інновації підвищують обізнаність, обізнаність конвертується в лояльність, лояльність формує капітал бренду, капітал бренду забезпечує ринкову частку, ринкова частка генерує прибуток:

$$P \xrightarrow{+} IC \xrightarrow{+} MIE \xrightarrow{+} BA \xrightarrow{+} CL \xrightarrow{+} BE \xrightarrow{+} MS \xrightarrow{+} P \quad (1)$$

Друге коло зворотних зв'язків представлено підсилювальною петлею ( $R_2$ ) усної комунікації споживачів щодо бренду підприємства



( $MS \rightarrow 1$ ) потенціал для зростання зменшується й тим самим реалізує класичний механізм S-подібної динаміки:

$$MS \xrightarrow{+} (1 - MS) \xrightarrow{-} MS \quad (4)$$

Друга балансувальна петля ( $B_2$ ) відображає логіку конкурентного тиску, коли зростання ринкової частки привертає увагу конкурентів, які посилюють маркетингову активність й тим самим збільшують відтік клієнтів та обмежують подальше зростання ринкової частки підприємства:

$$MS \xrightarrow{+} CI \xrightarrow{+} CH \xrightarrow{-} CL \xrightarrow{+} BE \xrightarrow{+} MS \quad (5)$$

Остання балансувальна петля зворотного зв'язку розкриває виснаження інноваційного потенціалу ( $B_3$ ). Її додавання відповідає твердженню, що високий потенціал швидше витрачається на впровадження маркетингових інновацій та що без постійного реінвестування цей потенціал вичерпується.

З точки зору імплементації наведених на рис. 2 причинно-наслідкових зв'язків перш за все слід враховувати часові діапазони домінування різних з описаних петель. Так в перші кроки моделювання або реалізації подій в перші роки у реальному світі домінує  $B_3$ , оскільки відбувається повільне зростання, а інноваційний потенціал витрачається швидше, ніж поповнюється. Далі, при достатніх інвестиціях активуються петлі  $R_1$  та  $R_2$ , забезпечуючи тим самим S-подібне експоненційне зростання. Після цього через сповільнення зростання завдяки насиченню ринку та конкурентний тиск підсилюється домінування петель  $B_1$  та  $B_2$ . Другим варіантом використання описаної на рис. 2 моделі є перетворення її в імітаційну шляхом надання кількісних ознак введеним на рис. 2 факторам. Відповідно, в основу практичної імплементації наведеної на рис. 2 каузальної моделі впливу маркетингових інновацій на параметри управління міжнародним брендом покладено програмне онлайн середовище Insight Maker [6; 8]. Отримана в результаті перенесення в дане середовище імітаційна модель представлена на рис. 3. Вона являє собою сукупність резервуарів, потоків та параметрів калібрування.

Подана на рис. 3 модель включає сім основних накопичувачів, які перенесено з означених на рис. 2 моделі причинно-наслідкових зв'язків, а також містить допоміжні накопичувачі для реалізації часових затримок. Усі накопичувачі нормалізовані до безрозмірної шкали  $[0, 1]$  для забезпечення розмірної консистентності моделі. Це рішення дозволяє уникнути помилок при агрегації величин різної

природи. Часові затримки реалізовані через допоміжні накопичувачі, що реалізують функцію експоненційного згладжування для вхідної величини ( $X$ ) та константи часу затримки ( $\tau$ ). Отримана згладжена величина ( $S$ ) визначається за формулою:

$$S(t) = S(t - \tau) + \frac{X(t) - S(t - \tau)}{\Delta t} \cdot \tau \quad (6)$$

Формула (6) застосовується для реалізації задекларованих вище часових затримок в рамках поданої на рис. 2 петлі  $R_1$ . Відповідно в представлений на рис. 3 моделі введено затримки впливу обізнаності на капітал бренду, впливу лояльності на капітал бренду, впливу капіталу бренду на ринкову частку та затримка впровадження інновацій. Залежності між відображеними на рис. 3 потоками задаються через систему диференціальних рівнянь, повний перелік яких не наводиться через обмеження на обсяг статті. Логіка таких рівнянь відносно, наприклад, динаміки інноваційного потенціалу ( $IC$ ) задається через врахування наведених на рис. 3 компонентів екзогенного індексу глобальних економічних умов ( $GEC$ ), показнику швидкості використання потенціалу ( $DR$ ) та рівня технологічного розвитку ( $TL$ ), як це задано наступною формулою:

$$\frac{dIC}{dt} = P \cdot IR \cdot GEC - IC \cdot DR \cdot TL \quad (7)$$

Використання програмного середовища Insight Maker [6; 8] дозволяє відслідковувати динаміку зміни як заданих формулою (7) параметрів, що відображено на рис. 4, так і будь-яких параметрів з представленої на рис. 3 повної системно-динамічної моделі впливу маркетингових інновацій капітал міжнародного бренду підприємства. Використання в рамках наведеної моделі керованих та екзогенних параметрів дозволяє прорахувати різні сценарії поведінки підприємства в сфері провадження маркетингових інновацій, оптимізуючи ці сценарії щодо впливу капіталу бренду на конкурентні позиції.

**Висновки.** Представлена в статті модель системної динаміки розкриває вплив маркетингових інновацій на формування капіталу міжнародного бренду підприємства. Особливістю моделі є врахування диференційованого впливу різних типів інновацій на капітал бренду, додавання відповідних до таких впливів часових затримок та формування можливості управління культурною адаптацією. Наявність узгодженої з відповідним теоретичним базисом сукупності гіпотез, покладених

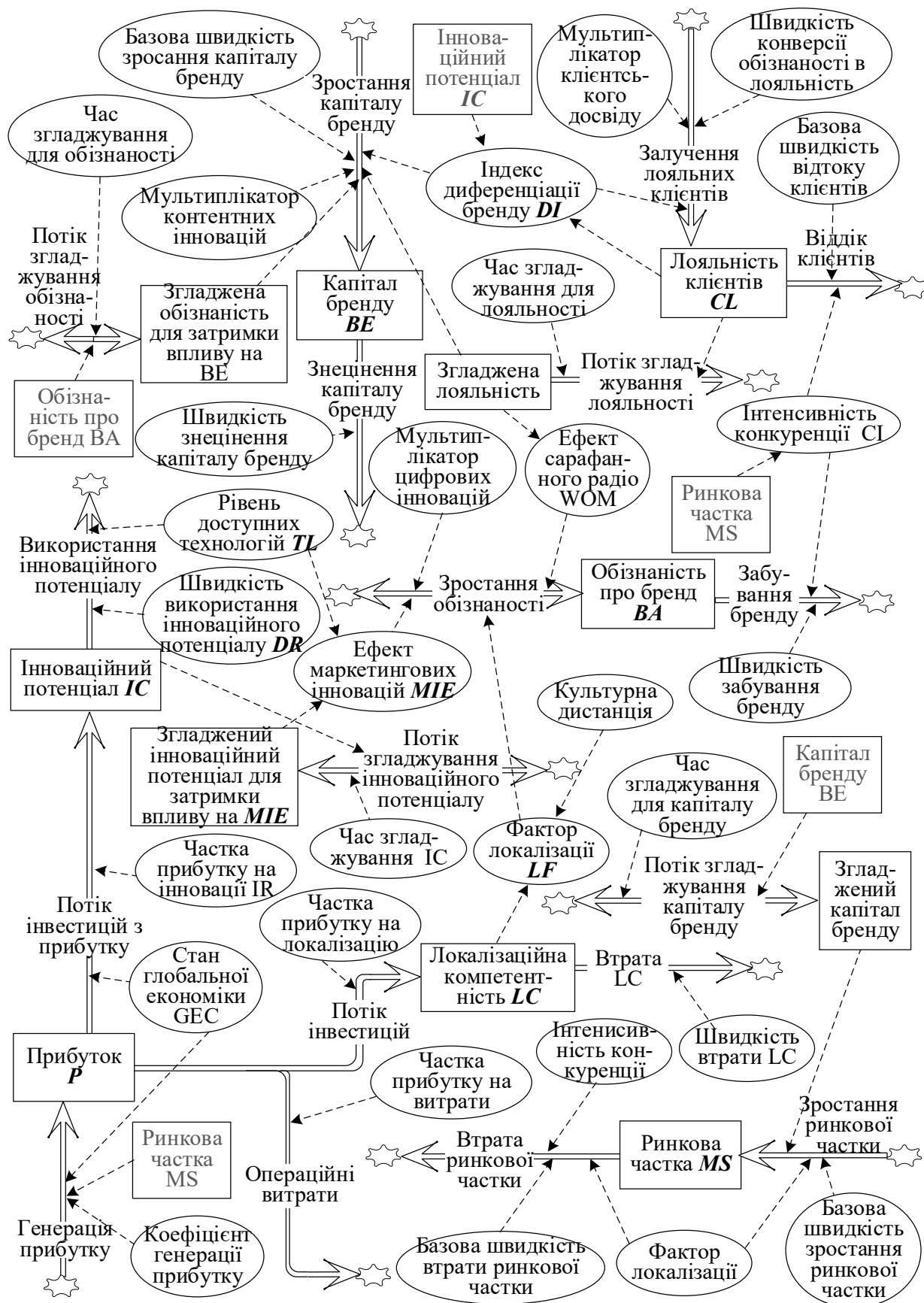


Рис. 3. Реалізація системно-динамічної моделі впливу маркетингових інновацій на розвиток міжнародного бренду

Джерело: сформовано автором

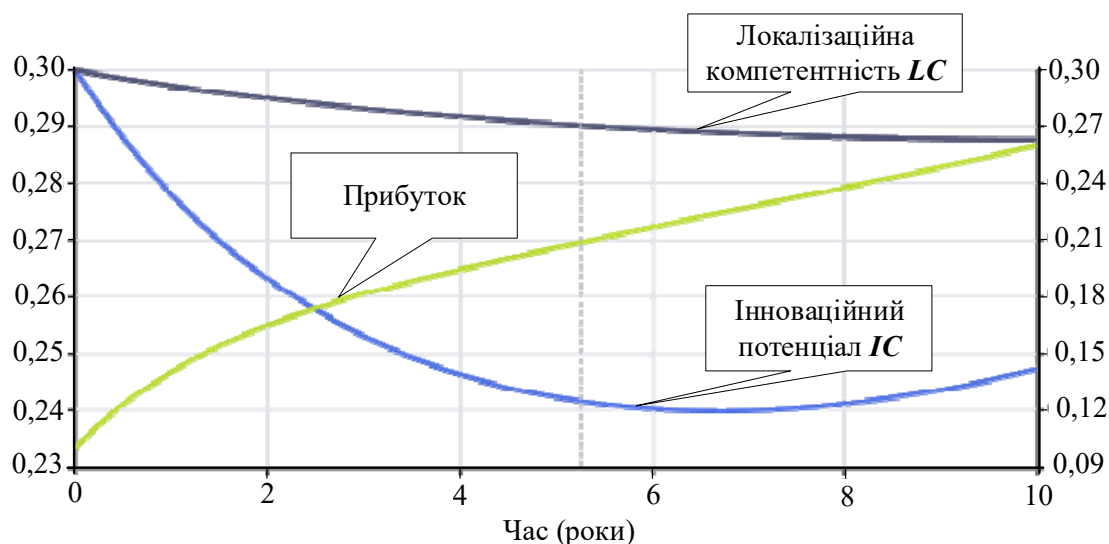


Рис. 4. Результати імітаційного моделювання

Джерело: сформовано автором

в основу відбору компонентів моделі, дозволяє підтвердити її внутрішню консистентність. Нормалізація змінних моделі до безрозмірної шкали забезпечує узгодженість розмірностей та коректність арифметичних операцій. Модель демонструє S-подібну динаміку зростання ринкової частки підприємства, що відповідає теорії дифузії інновацій. Також модель демонструє коливання при різких змінах параметрів, що відповідає типовій поведінці систем з затримками. Розроблена модель має певні обмеження щодо свого застосування. Перш за все, вона є детерміністичною, а отже не враховує стохастичні ефекти та не повною мірою розкриває реальну динаміку ринків, яка містить випадкові шоки (пандемії, геополітичні кризи, технологічні прориви). Також конкуренція моделюється як агрегований індекс, а не як явна поведінка окремих конкурентів.

Хоча такий підхід обмежує можливості аналізу конкурентних стратегій, він є достатнім для обґрунтування окремих параметрів стратегії управління брендом. Окрім того модель не диференціює сегменти споживачів, хоча у реальності різні сегменти можуть мати різну чутливість до інновацій та різні патерни лояльності. Культурна дистанція подана як скаляр, хоча в більшості випадків це багатовимірний конструкт. Врахування зазначених обмежень потребує значного розширення моделі та становитиме перспективи подальших розробок автора. Водночас подальші розробки автора полягатимуть у зміні підходу до калібрування моделі, оскільки наведений в статті фрагмент імітаційного експерименту заснований на узагальнених даних, які мають адаптуватися до особливостей діяльності конкретного суб'єкта господарювання, що використовує модель.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Aaker D.A. From Fargo to the world of brands : my story so far. USA: Icen Books, 2005. 393 p.
2. Amanor-Boadu V. New Markets as New Products: Adaptation of the Bass Diffusion Model and System Dynamics Modeling for Forecasting Agri-Food Exports. URL: <https://www.agmanager.info/agribusiness-management/papers/new-markets-new-products>.
3. Anand A., Garg K., Singh O. Transition time based modelling for sustainable innovation adoption. *Sustainable Futures*. 2025. № 9. P. 1-10. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100759>.
4. Crescitelli E., Figueiredo J.B. Brand equity evolution: a system dynamics model. *Brazilian Administration Review*. 2009. № 6(2). P. 101-117.
5. Forrester J.W. World Dynamics. Cambridge: Pegasus Communications, 1971. 144 p.
6. Fortmann-Roe S. Insight Maker: A general-purpose tool for web-based modeling & simulation. *Simulation Modelling Practice and Theory*. 2014. № 47. P. 28-45.
7. Hofstede G., Hofstede G.J., Minkov M. Cultures and Organizations: Software of the Mind. USA: McGraw Hill Professional, 2010. 576 p.

8. Insight Maker – powerful simulation tool. URL: <https://insightmaker.com/>.
9. Keller K.L., Swaminathan V. Strategic Brand Management. Building, Measuring and Managing Brand Equity. USA: Pearson, 2019. 624 p.
10. Kunc M. System Dynamics. Soft and hard Operational research. USA: Palgrave Macmillan, 2018. 492 p.
11. Mooij M. de. Global Marketing and Advertising: Understanding Cultural Paradoxes. Los Angeles: SAGE, 2018. 513 p.
12. Rogers E.M., Singhal A., Quinlan M.M. Diffusion of Innovations. *An Integrated Approach to Communication Theory and Research*. New York: Routledge, 2019. P. 418-434.
13. Singh S., Agarwal A., Alam K. Integrating Bass Innovation Diffusion into Inventory Modeling: A Lifecycle Optimization Approach. *Journal of Information Systems Engineering and Management*. 2024. Vol. 9. № 4S. P. 1-10. URL: <https://www.jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/13920>.
14. Speelman L., Numata Y. A theory of rapid transition. How S-curves work and what we can do to accelerate them. USA: RMI, 2022. 17 p.
15. Sterman J.D. Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Boston: McGraw-Hill, 2000. 1008 p.
16. Warren K. Strategy Dynamics Essential. United Kingdom: Strategy Dynamic Limited, 2015. 174 p.

## REFERENCES:

1. Aaker D. A. (2005) *From Fargo to the World of Brands: My Story So Far*. USA: Icen Books. 393 p.
2. Amanor-Boadu V. (n.d.) New markets as new products: adaptation of the Bass diffusion model and system dynamics modeling for forecasting agri-food exports. Available at: <https://www.agmanager.info/agribusiness-management/papers/new-markets-new-products>.
3. Anand A., Garg K., Singh O. (2025) Transition time based modelling for sustainable innovation adoption. *Sustainable Futures*, vol. 9, pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100759>.
4. Crescitelli E., Figueiredo J. B. (2009) Brand equity evolution: a system dynamics model. *Brazilian Administration Review*, vol. 6, no. 2, pp. 101–117.
5. Forrester J. W. (1971) *World Dynamics*. Cambridge: Pegasus Communications. 144 p.
6. Fortmann-Roe S. (2014) Insight Maker: a general-purpose tool for web-based modeling & simulation. *Simulation Modelling Practice and Theory*, vol. 47, pp. 28–45.
7. Hofstede G., Hofstede G. J., Minkov M. (2010) *Cultures and Organizations: Software of the Mind*. USA: McGraw Hill Professional. 576 p.
8. *Insight Maker – Powerful Simulation Tool* (n.d.) Available at: <https://insightmaker.com/>.
9. Keller K. L., Swaminathan V. (2019) *Strategic Brand Management: Building, Measuring and Managing Brand Equity*. USA: Pearson. 624 p.
10. Kunc M. (2018) *System Dynamics: Soft and Hard Operational Research*. USA: Palgrave Macmillan. 492 p.
11. Mooij M. de. (2018) *Global Marketing and Advertising: Understanding Cultural Paradoxes*. Los Angeles: SAGE. 513 p.
12. Rogers E. M., Singhal A., Quinlan M. M. (2019) Diffusion of innovations. *An Integrated Approach to Communication Theory and Research*. New York: Routledge, pp. 418–434.
13. Singh S., Agarwal A., Alam K. (2024) Integrating Bass innovation diffusion into inventory modeling: a lifecycle optimization approach. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, vol. 9, no. 4S, pp. 1–10. Available at: <https://www.jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/13920>.
14. Speelman L., Numata Y. (2022) *A Theory of Rapid Transition: How S-Curves Work and What We Can Do to Accelerate Them*. USA: RMI. 17 p.
15. Sterman J. D. (2000) *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston: McGraw-Hill. 1008 p.
16. Warren K. (2015) *Strategy Dynamics Essential*. United Kingdom: Strategy Dynamic Limited. 174 p.

Дата надходження статті: 03.12.2025

Дата прийняття статті: 14.12.2025

Дата публікації статті: 29.12.2025