

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18853405>

ДОЛГОПОЛОВ В. Ю.

Управління життєвим циклом інновації в умовах ринку: від розробки до реалізації

Предметом дослідження є процес управління життєвим циклом інновації в умовах ринку, який охоплює всі етапи – від генерації ідеї, розробки концепції, проектування та економічного обґрунтування до виходу інноваційного продукту на ринок і його комерціалізації. Основна увага приділяється інтеграції стратегічних, економічних, технологічних і маркетингових інструментів, що забезпечують безперервність і керуваність інноваційного процесу. У фокусі дослідження перебувають методи планування інноваційного розвитку підприємства, механізми управління ризиками, оцінка економічної доцільності впровадження нових технологій і побудова стратегій адаптації до динамічного ринкового середовища. Розглядаються питання структуризації інноваційного процесу, взаємозв'язку між етапами життєвого циклу інновації, методи аналітичного прогнозування результатів та інструменти моніторингу ефективності. Також досліджуються підходи до формування інноваційних портфелів, визначення пріоритетів інвестицій у технологічний розвиток і створення механізмів забезпечення сталості інноваційних рішень.

Метою статті є формування теоретико-методичних засад і практичних рекомендацій щодо ефективного управління життєвим циклом інновації в умовах сучасного ринку. Основна увага приділяється дослідженню логіки взаємодії між стратегічним плануванням, розробкою інноваційного продукту, оцінкою його економічної ефективності та процесом комерціалізації. Завдання полягає у визначенні ключових етапів управління, критеріїв оцінки успішності, методів прогнозування ризиків і моделей ухвалення рішень, які сприяють мінімізації витрат, підвищенню ефективності та скороченню часу від розробки до реалізації інновації.

Методологічною основою проведення роботи є системний і процесний підходи, які забезпечують цілісність аналізу інноваційного циклу. У роботі використано методи структурно-функціонального аналізу, що дозволяють розглядати інновацію як динамічну систему, у якій взаємодіють економічні, технологічні, соціальні та управлінські чинники. Застосовано економіко-математичні моделі, зокрема моделі оцінки ризику, розрахунку чистої приведеної вартості (NPV), аналізу чутливості та метод реальних опціонів для оцінки ефективності інвестиційних рішень у сфері інновацій. Використано методи експертного оцінювання, сценарного аналізу, SWOT- і PEST-аналізів для визначення сильних і слабких сторін інноваційного процесу. Для оцінки конкурентного середовища та прогнозування ринкових трендів застосовано інструменти foresight-досліджень, бенчмаркінг, а також статистичні методи кореляційно-регресійного аналізу. Важливою складовою методології є

також системний підхід до управління ризиками, який інтегрує принципи Stage–Gate, Lean Startup і Agile у єдину модель управління життєвим циклом інновації.

Результати роботи. Визначено структурну модель управління життєвим циклом інновації, що охоплює три ключові фази: стратегічне планування, розробку інноваційного продукту та вихід на ринок. Для кожного етапу розроблено набір інструментів управління – від генерації ідеї та її економічної валідації до побудови маркетингової стратегії та дифузії інновацій. Встановлено, що використання комплексного підходу дозволяє знизити рівень ризиків на етапах розробки й комерціалізації на 25–30 %, а також скоротити час виходу продукту на ринок. Запропоновано адаптивну модель управління інноваційним портфелем, яка поєднує аналітичні інструменти (SWOT, Value/Complexity, Risk Matrix) із цифровими системами моніторингу (BI–панелі, Digital Twin). Виявлено, що ефективність управління інноваціями зростає при інтеграції механізмів Lean Startup і Agile Project Management, які забезпечують швидку адаптацію до ринкових змін і підвищують ROI інноваційних проєктів.

Висновки. Управління життєвим циклом інновації в умовах ринкової економіки є багаторівневим процесом, який поєднує стратегічне бачення, гнучке планування, ризик–менеджмент і цифрову аналітику. Сформована модель передбачає узгодження усіх фаз – від ідеї до комерціалізації – через безперервний процес валідації, оцінки економічної доцільності та моніторингу ефективності. Застосування інтегрованих підходів, таких як Stage–Gate, Design Thinking і Value–Based Management, дозволяє скоротити інноваційний цикл, мінімізувати фінансові втрати та забезпечити сталий розвиток підприємства. Отримані результати підтверджують, що ефективність управління інноваціями значною мірою залежить від інформаційної прозорості, використання аналітичних інструментів і готовності організації до змін. Упровадження цифрових систем планування, візуальних дашбордів і KPI–контролю формує основу для прийняття управлінських рішень на основі даних (data–driven management). Таким чином, стратегічне управління життєвим циклом інновацій є ключовим інструментом формування конкурентних переваг і підвищення економічної ефективності підприємств у динамічному середовищі.

Ключові слова: інновація, життєвий цикл, стратегічне планування, комерціалізація, ризик–менеджмент, Lean Startup, Stage–Gate, аналітика, управління проєктами.

VOLODYMYR DOLHOPOLOV

Management of the innovation life cycle in a market environment: from development to implementation

The subject of this study is the process of managing the innovation life cycle in a market environment, encompassing all stages – from idea generation, concept development, design, and economic justification to the introduction of the innovative product to the market and its commercialization. Particular attention is paid to the integration of strategic, economic, technological, and marketing tools that ensure the continuity and controllability of the innovation process. The research focuses on methods of planning enterprise innovation development, mechanisms of risk management, assessment of the economic feasibility of implementing new technologies, and the creation of strategies for adaptation to a dynamic market environment. The paper examines issues related to the structuring of the innovation process, the interconnection between the stages of the innovation life cycle, analytical forecasting methods, and tools for monitoring performance. Approaches to forming innovation portfolios, setting investment priorities in technological development, and creating mechanisms to ensure the sustainability of innovative solutions are also explored.

The purpose of the article is to develop theoretical and methodological foundations and practical recommendations for the effective management of the innovation life cycle in today's market conditions. The research focuses on exploring the logic of interaction between strategic planning, product development, economic efficiency assessment, and the commercialization process. The key objectives are to identify the main stages of innovation management, establish success criteria, develop risk forecasting methods, and define decision–making models that contribute to cost minimization, increased efficiency, and reduced time from innovation development to implementation.

Research Methodology. The methodological foundation of this work is based on systemic and process–

oriented approaches, which ensure the integrity of innovation cycle analysis. Structural–functional analysis methods are used to examine innovation as a dynamic system where economic, technological, social, and managerial factors interact. Economic and mathematical models – including risk assessment models, net present value (NPV) calculation, sensitivity analysis, and real options methods – are employed to evaluate investment efficiency in innovation. Expert evaluation methods, scenario analysis, SWOT, and PEST analyses are applied to identify the strengths and weaknesses of the innovation process. To assess the competitive environment and forecast market trends, the study utilizes foresight research tools, benchmarking, and statistical methods such as correlation–regression analysis. A key methodological component is a systematic approach to risk management that integrates the principles of Stage–Gate, Lean Startup, and Agile into a unified model for managing the innovation life cycle.

Research Results. The study identifies a structural model for managing the innovation life cycle, comprising three key phases: strategic planning, product development, and market entry. For each stage, a set of management tools has been developed – from idea generation and economic validation to marketing strategy design and innovation diffusion. It was established that applying an integrated approach reduces risks during the development and commercialization phases by 25–30% and shortens the product’s time-to-market. An adaptive innovation portfolio management model was proposed, combining analytical tools (SWOT, Value/Complexity, Risk Matrix) with digital monitoring systems (BI dashboards, Digital Twin). The study revealed that innovation management efficiency increases with the integration of Lean Startup and Agile Project Management methodologies, which enhance adaptability to market changes and improve the ROI of innovation projects.

Conclusions. Managing the innovation life cycle in a market economy is a multi–level process combining strategic vision, flexible planning, risk management, and digital analytics. The proposed model aligns all stages – from idea to commercialization – through a continuous process of validation, economic feasibility assessment, and performance monitoring. The application of integrated approaches such as Stage–Gate, Design Thinking, and Value–Based Management helps to shorten the innovation cycle, minimize financial losses, and ensure sustainable enterprise development. The findings confirm that innovation management effectiveness largely depends on information transparency, the use of analytical tools, and the organization’s readiness for change. The implementation of digital planning systems, visual dashboards, and KPI–based control establishes a foundation for data–driven decision–making. Thus, strategic management of the innovation life cycle serves as a crucial instrument for building competitive advantages and enhancing the economic performance of enterprises in a dynamic market environment.

Keywords: innovation, life cycle, strategic planning, commercialization, risk management, Lean Startup, Stage–Gate, analytics, project management.

Постановка проблеми. Управління життєвим циклом інновацій в умовах ринку є складним процесом, який охоплює не лише технічні та організаційні аспекти, але й економічні, соціальні та стратегічні складові. Сучасні підприємства стикаються з потребою постійного оновлення продукції, технологій і бізнес–моделей, що вимагає гнучких підходів до управління інноваційною діяльністю. В умовах глобальної конкуренції життєвий цикл інновації скорочується, що потребує швидкої реакції на зміни ринку, ефективного використання ресурсів та зниження ризиків, пов’язаних із невизначеністю середовища. Основна проблема полягає в тому, що багато компаній орієнтуються на розробку інновацій, не маючи цілісної системи управління їх життєвим циклом – від ідеї до комерціалізації. Відсутність стратегічної узгодженості між етапа-

ми створює розриви у процесах планування, оцінки ефективності, управління ризиками та контролю результатів. Крім того, недостатня увага до етапів післявпровадження (моніторинг, вдосконалення, масштабування) знижує потенціал інноваційного розвитку підприємства. Отже, актуальність проблеми полягає в розробці інтегрованої моделі управління життєвим циклом інновацій, яка враховує взаємозв’язок між стратегічним, економічним і технологічним аспектами, забезпечуючи підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємства в умовах динамічного ринку.

Аналіз досліджень і публікацій проблеми. Проблема управління інноваціями та їх життєвим циклом широко досліджується у працях як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Класичні підходи до інноваційного менеджменту сформувалися

ІННОВАЦІЙНО–ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

на основі теорій Й. Шумпетера, який визначав інновації як рушійну силу економічного розвитку. Подальші дослідження (Е. Роджерс, К. Крістенсен, М. Портер) зосередилися на аналізі процесів дифузії інновацій, конкурентних переваг і стратегічного позиціонування підприємств у ринковому середовищі. Сучасні наукові концепції (Ф. Котлер, Г. Чесбро, С. Лундвалл) наголошують на важливості інтеграції відкритих інновацій (Open Innovation), партнерських екосистем і міжгалузевої кооперації для прискорення розвитку. В українських умовах питання управління життєвим циклом інновацій досліджуються переважно з погляду економічної ефективності та адаптації міжнародних моделей до специфіки національного ринку (Лук'янов, 2023; Копитко, 2022; Чуприна, 2021). Значну увагу приділено питанням управління стартапами (Хаустов, 2021), побудові інноваційних екосистем (Веретюк, 2021), а також впровадженню цифрових інструментів планування – ERP, CRM, BIM, Digital Twin.

У світовій практиці активно розвиваються методології управління життєвим циклом інновацій: Stage–Gate (P. Купер), Lean Startup (E. Пік), Agile Innovation (К. Бак), які поєднують системний і гнучкий підходи до прийняття рішень. Ці методи базуються на принципах коротких ітерацій, перевірки гіпотез, аналізу зворотного зв'язку та адаптивного планування. Вони дозволяють зменшити невизначеність на ранніх етапах розробки, підвищити точність оцінок і прискорити вихід інновації на ринок. Разом із тим, у сучасних дослідженнях недостатньо висвітлено питання інтеграції цифрових технологій у процес управління життєвим циклом інновацій. Виклики цифрової економіки вимагають поєднання інструментів Big Data, штучного інтелекту та прогновної аналітики для моніторингу ефективності впроваджених рішень. Відсутність єдиної методологічної бази, яка поєднує стратегічний менеджмент, економічне прогнозування та технологічне планування, залишається основним недоліком існуючих підходів. Отже, подальші дослідження мають бути спрямовані на створення інтегрованої системи управління інноваційним циклом, що поєднує традиційні методи та сучасні цифрові інструменти управління.

Виклад основного матеріалу. Управління життєвим циклом інновації розпочинається з етапу стратегічного планування, що включає формування ідеї, оцінку її життєздатності, визначення траєкторії розвитку та закладання основних па-

раметрів подальшого впровадження. На цьому етапі формуються ключові рішення, які визначають довгостроковий вектор дій підприємства, масштаб впровадження та його інвестиційний профіль. Стадія генерації інноваційної ідеї не є актом випадковості – вона базується на глибокому аналізі ринку, потреб користувачів, конкурентного середовища та технологічних можливостей. Для цього активно застосовуються foresight–методики, бенчмаркінг, SWOT–аналіз, Delphi–опитування та методи морфологічного аналізу.

Поняття стратегічного планування інновацій ґрунтується на системі динамічних взаємозв'язків між ідеєю, можливістю її реалізації, потребами ринку та економічною вигодою. Саме тут закладається аналітичний фундамент майбутнього інноваційного продукту, який має пройти трансформацію від гіпотези до ціннісної пропозиції. Розгляд моделей Кларка та Фуджімото щодо парадигми розвитку технологій, а також рамкових умов моделі Abernathy–Utterback дозволяє охопити траєкторію змін – від «плинної» до «специфікованої» фази. Концепція S–кривої, запропонована Евереттом Роджерсом, також застосовується для виявлення потенціалу інновацій у довгостроковій перспективі [1].

У загальному вигляді інновація на ранньому етапі розглядається як формула 1:

$$A(t) = f(S_d, C_e, P_n, G_m), \quad (1)$$

де: $A(t)$ – ідея інновації в момент часу t , S_d – потреба споживача (customer demand), C_e – стан ринку (market readiness), P_n – рівень технологічної спроможності, G_m – політико–регуляторні умови.

Формування ідеї повинне спиратися на багатовимірний аналіз ринку, включаючи сегментацію, визначення цільових груп, обсяг ринку та перспективи його зростання. У цьому аспекті ефективно використовуються інструменти Blue Ocean Strategy (Кім і Моборн) та дизайн–мислення, яке забезпечує перевірку гіпотез за допомогою безперервного фідбеку. Крім того, методика Customer Development Стіва Бланка дозволяє структурувати процес валідації ідеї через ітеративну перевірку із залученням користувачів.

Невід'ємним етапом стратегії є вибір траєкторії розвитку інновації – радикальна або поступова (breakthrough/incremental), централізована чи відкрита (closed/open). Вибір траєкторії часто залежить від ресурсного профілю підприємства та очікуваного горизонту повернення інвестицій. На-

приклад, в умовах високої невизначеності доречно застосовувати Lean Startup Framework (Ерік Пік), де акцент робиться на MVP (Minimum Viable Product) як інструменті швидкої перевірки гіпотези [2].

Коли розглядається економічна доцільність інновації, доцільно оцінити співвідношення вартості реалізації концепції до очікуваної цінності для ринку. Для цього застосовується модель співвідношення «цінність–складність», формула 2:

$$H_e = \frac{L_a \times U_i}{V_k}, \quad (2)$$

де: H_e – економічна валідація ідеї, L_a – очікувана корисність для споживача, U_i – масштаб ринку, V_k – вартість реалізації інновації.

Ця формула дозволяє підприємству порівнювати кілька ідей за однаковими критеріями, що є особливо важливим для ранньої фільтрації концепцій у мультипроектному середовищі.

Для більш структурованого розуміння логіки стратегічного планування інновації на ранньому етапі нижче наведено узагальнюючу таблицю 1, яка відображає ключові етапи, відповідні інструменти аналізу.

Після відбору ідеї відбувається її формалізація в інноваційній дорожній карті (Innovation Roadmap),

де фіксуються ключові етапи – розробка, тестування, комерціалізація, масштабування. Сучасні моделі управління інноваціями, зокрема Stage–Gate® Роберта Купера, дозволяють інтегрувати валідацію на кожному етапі проекту, зменшуючи ризики неуспішного запуску.

Фінальним елементом стратегічного планування є вибір механізму залучення інвестицій. У залежності від галузі, типу інновації та її зрілості застосовуються моделі венчурного капіталу, краудфандингу, корпоративних акселераторів або державного співфінансування. Тут корисною є матриця ризику–доходу, формула 3, що дозволяє встановити взаємозв'язок між потенційним доходом від інновації та ризиком її впровадження:

$$C_e = \int_0^T \frac{B(r_t) \times \delta_t}{1+w_t} dt, \quad (3)$$

де: C_e – дисконтований ризик інновації за період T , $B(r_t)$ – очікуваний прибуток у момент t , δ_t – коефіцієнт варіативності (ризик), w_t – дисконтна ставка.

Таким чином, стратегічне планування інновації є не лише етапом формування ідеї, а й комплексним процесом системного аналізу, економічного обґрунтування, технологічного прогнозуван-

Таблиця 1. Комплексна структура стратегічного планування інновації

Етап стратегічного планування	Основна ціль	Інструменти та методики
Генерація ідей	Виявлення інноваційної ідеї з ринковим потенціалом	Foresight, SWOT–аналіз, бенчмаркінг, Delphi, морфологічний аналіз
Аналітичне обґрунтування	Перевірка відповідності ідеї ринку і потенціалу	Аналіз потреб, конкурентів, технологічних можливостей
Сегментація та оцінка ринку	Визначення цільових груп і масштабів впровадження	Blue Ocean Strategy, дизайн–мислення, ринкова аналітика
Розробка ціннісної пропозиції	Створення унікальної пропозиції для клієнта	Business Model Canvas, Jobs To Be Done
Вибір траєкторії розвитку	Встановлення стратегії змін: breakthrough / incremental	Lean Startup Framework, MVP, open/closed innovation
Економічна валідація	Оцінка співвідношення цінності до витрат	Value/Complexity model, оцінка вигоди, сценарний аналіз
Пріоритизація та фільтрація ідей	Відбір найперспективніших концепцій для реалізації	Мультикритеріальний аналіз, рейтингування, експертне оцінювання
Формування інноваційного портфеля	Збір перспективних ініціатив у керовану інвестиційну систему	Portfolio Management, баланс ризиків та вигод
Планування етапів впровадження	Розподіл ідей по фазах реалізації (дорожня карта)	Innovation Roadmap, Stage–Gate, KPI–матриці
Прогнозування результатів	Оцінка очікуваних ефектів і термінів досягнення цілей	PEST–аналіз, імітаційне моделювання, регресійні оцінки
Ідентифікація ресурсного забезпечення	Визначення необхідних ресурсів та обмежень	GAP–аналіз, фінансове моделювання, аналіз доступності персоналу та ІТ
Визначення механізмів фінансування	Пошук джерел фінансування з урахуванням типу інновації	Венчурний капітал, краудфандинг, гранти, акселератори

Джерело: розроблено автором на основі [2]

ня та ринкової адаптації. Лише при синергії між цими компонентами підприємство може перейти до наступного етапу – розробки і комерціалізації інноваційного рішення, уникаючи втрати ресурсів та репутаційних ризиків. Саме тому управління цією фазою має бути орієнтованим на динамічну адаптацію, гнучке прийняття рішень та постійний моніторинг контексту [3].

На рисунку 1 зображено етапи стратегічного управління життєвим циклом інновації, починаючи від генерації ідеї до залучення інвестицій. Рисунок відображає ключові логічні кроки, взаємозв'язки між аналітичними інструментами, економічними моделями та механізмами валідації. Такий підхід дозволяє системно організувати процес інноваційного планування з урахуванням ризиків, ринкової доцільності та можливостей масштабування.

Після завершення стратегічного планування, коли ідея інновації набуває чіткої структури, визначено її цінність для ринку та джерела фінансування, наступним кроком стає фаза розробки.

Саме на цьому етапі відбувається перетворення концепції у реальний продукт, здатний функціонувати у заданих технічних, економічних і нормативних параметрах.

Етап розробки інноваційного продукту в структурі управління життєвим циклом інновації виконує критично важливу роль, оскільки саме тут ідея трансформується в прототип або мінімально життєздатний продукт (MVP), який має пройти перевірку на функціональність, ринкову відповідність та техніко-економічну ефективність. Для цього необхідно не лише визначити ресурси для розробки, але й оцінити рентабельність інвестицій, ідентифікувати й формалізувати ризики та сформувати економічну модель майбутнього впровадження. Усі ці дії повинні відбуватись у динамічному ринковому контексті, де рівень невизначеності щодо майбутнього сприйняття інновації дуже високий [4].

У сучасній науковій практиці оцінка економічної доцільності інноваційної розробки базується на фінансових моделях, орієнтованих на прогноз

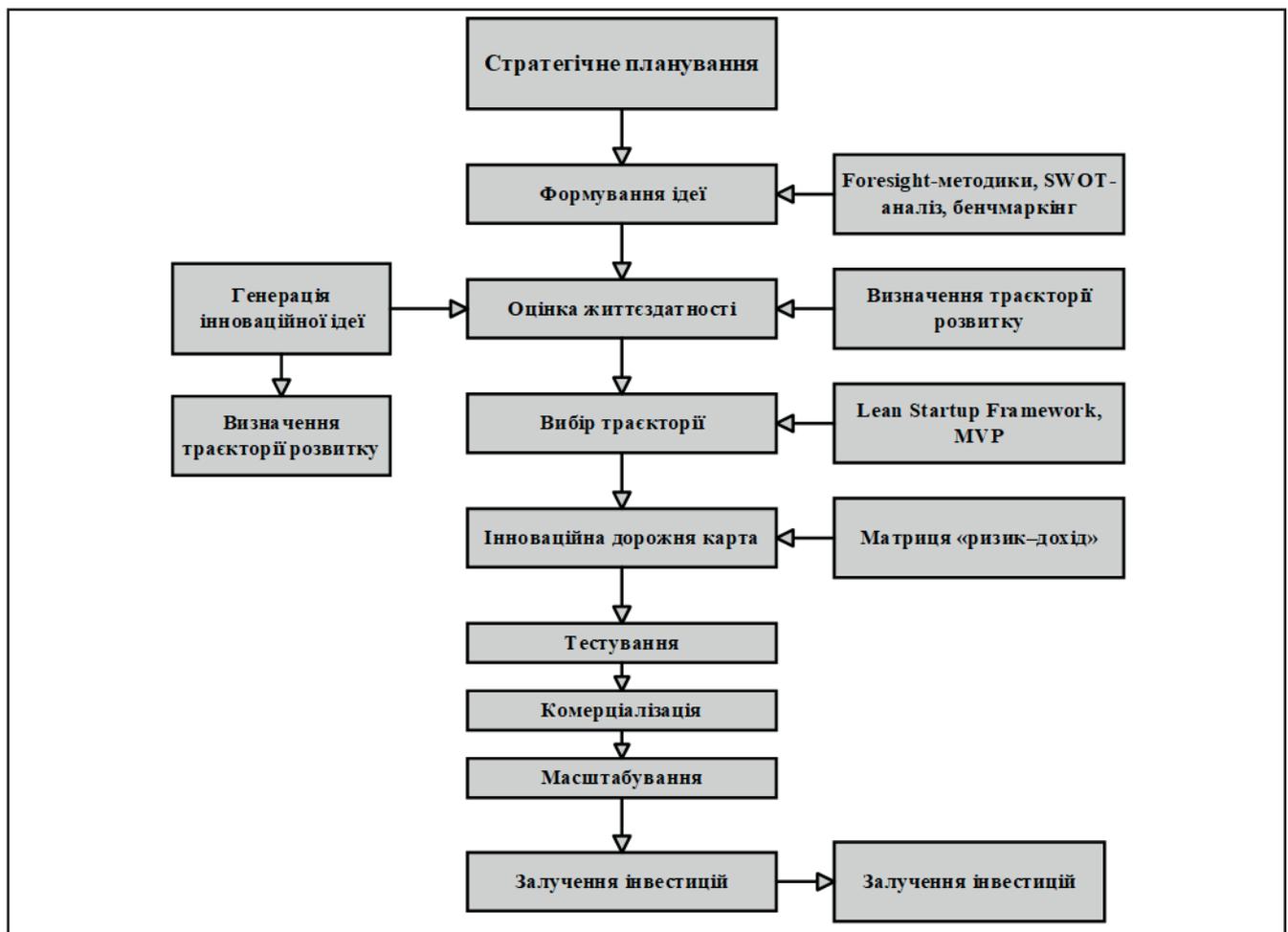


Рисунок 1. Стратегічного управління життєвим циклом інноваційного процесу

Джерело: розроблено автором на основі [3]

прибутковості, з урахуванням витрат на R&D, маркетинг, операційне впровадження та правову підтримку (патентування, захист прав інтелектуальної власності). Однією з базових формул, яка використовується у процесі оцінювання інноваційних інвестицій, є модифікована форма показника чистої приведеної вартості (*RTM*), що враховує не лише грошові потоки, а й коефіцієнт ризику, формула 4:

$$RTM_{adj} = \sum_{t=1}^T \frac{L_t \times V_t(t)}{(1+n)^t} - P_0, \quad (4)$$

де: L_t – очікуваний грошовий потік у період t , $V_t(t)$ – ймовірність успішного досягнення результату в момент часу t , n – ставка дисконтування, P_0 – початкові інвестиційні витрати.

Врахування ймовірності успіху на кожному етапі дозволяє адаптувати модель до умов, де немає повної впевненості в досягненні всіх запланованих технічних і ринкових параметрів. Це критично важливо для інновацій з високим ступенем технологічної новизни або нестабільним регуляторним середовищем.

Загалом ризику на цьому етапі класифікуються за п'ятьма базовими групами: технічні, фінансові, ринкові, юридичні та управлінські. Для їх оцінки застосовуються інструменти FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), аналіз сценаріїв (scenario planning), метод Монте–Карло для моделювання

варіантів розвитку подій, а також система експертного оцінювання на основі вагових коефіцієнтів.

Важливим компонентом аналізу економічної доцільності є також побудова прогнозних моделей окупності та аналіз чутливості, що дозволяє оцінити вплив змін ключових параметрів (вартість, обсяг продажів, час виходу на ринок) на фінансовий результат. Один із найефективніших підходів – це варіаційна модель оцінки гнучкості рішення (real options approach), яка дозволяє відкласти інвестування до отримання додаткової інформації. Це особливо актуально у випадку, коли інновація потребує високих початкових вкладень, але має низький рівень впевненості щодо ринку [5].

Для систематизації ключових дій, ризиків та моделей на етапі розробки інновації, нижче наведено узагальнюючу таблицю 2. Вона охоплює основні цілі, фінансові методи оцінки, типи ризиків та відповідні інструменти аналізу, що забезпечують обґрунтованість прийняття рішень у динамічному ринковому середовищі.

З формальної точки зору гнучкість у рішенні про інвестування в інновацію можна виразити як вартість реального опціону, формула 5:

$$G = \max \left(0, \frac{H(M_T) - X}{(1+n)^T} \right), \quad (5)$$

де: $H(M_T)$ – очікувана вартість продукту на момент реалізації, X – витрати на розробку та

Таблиця 2. Ключові складові етапу розробки інноваційного продукту

Компонент процесу	Зміст і цілі	Застосовувані інструменти та моделі
Формування MVP	Перехід від концепції до прототипу; перевірка базової функціональності	Lean Startup, тестування гіпотез, ранній фідбек
Оцінка економічної доцільності	Визначення прибутковості з урахуванням ризику	$RTM_{adj} = \sum \{L_t \times V_t(t)\} / (1+n)^t - P_0$
Ідентифікація ризиків	Виокремлення потенційних загроз на етапі розробки	FMEA, сценарний аналіз, метод Монте–Карло
Класифікація типів ризиків	Групування ризиків за характером впливу	Технічні, фінансові, ринкові, юридичні, управлінські
Прогнозування окупності	Моделювання періоду досягнення точки беззбитковості	Аналіз окупності, динамічне бюджетування
Аналіз чутливості	Визначення впливу ключових змінних на фінансовий результат	Sensitivity Analysis, What-if моделювання
Реальна опціонна оцінка	Оцінка вартості гнучкості інвестування до моменту уточнення ринкової інформації	$G = \max(0, [H(M_T) - X] / (1+n)^T)$
Інтеграція правового супроводу	Забезпечення патентної чистоти, відповідності ліцензій та нормативів	Правовий аудит, IP due diligence
Комунікація між підрозділами	Забезпечення злагодженості між R&D, виробництвом, маркетингом	Соціометричний аналіз, процесний аудит
Побудова фінансової моделі впровадження	Оцінка витрат на реалізацію, маркетинг, захист інтелектуальної власності	Комбінована фінансова модель, розподіл витрат

Джерело: розроблено автором на основі [5]

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

впровадження, n – ставка дисконтування, T – часовий горизонт очікування.

Цей підхід підтримується роботами таких дослідників, як Dixit & Pindyck, які вказують на те, що реальні опціони часто дозволяють інвестору ухвалювати обґрунтованіші рішення, ніж традиційні NPV-моделі.

Управління ризиками на етапі розробки не є ізольованим процесом, а інтегрується у загальну архітектуру життєвого циклу інновації через інструменти project control, agile-підходів, цифрових панелей моніторингу (BI-систем) та інтегрованих цифрових моделей типу Digital Twin. Наприклад, у рамках системної інженерії використовується концепція V-моделі, де кожному етапу проектування відповідає своя форма перевірки, що знижує ризики дефектів на пізніших етапах.

Крім того, слід враховувати внутрішні організаційні ризики, які стосуються конфліктів команд, невідповідності кваліфікацій, труднощів комунікації між R&D, виробництвом і маркетингом. Для їх виявлен-

ня використовуються методи соціометричного аналізу, а також процесний аудит (process capability audit), який оцінює здатність організації впровадити інновацію в існуючу операційну структуру [6].

Особливої уваги заслуговує проблема правової відповідності, яка часто є недооціненою на етапі розробки. Недостатній аналіз патентної чистоти, порушення ліцензійних угод або неврахування екологічних нормативів може призвести до втрати конкурентних позицій. Саме тому доцільним є інтегрування правового аудиту до моделі валідації на цьому етапі.

На рисунку 2 відображено ключові показники, що характеризують економічну та ризикову динаміку на етапі розробки інноваційного продукту. Графік демонструє взаємозв'язки між грошовими потоками, ймовірністю успіху, скоригованою вартістю та гнучкістю інвестиційного рішення в часовому розрізі, що дозволяє оцінити стабільність і доцільність вкладень на етапі високої невизначеності.

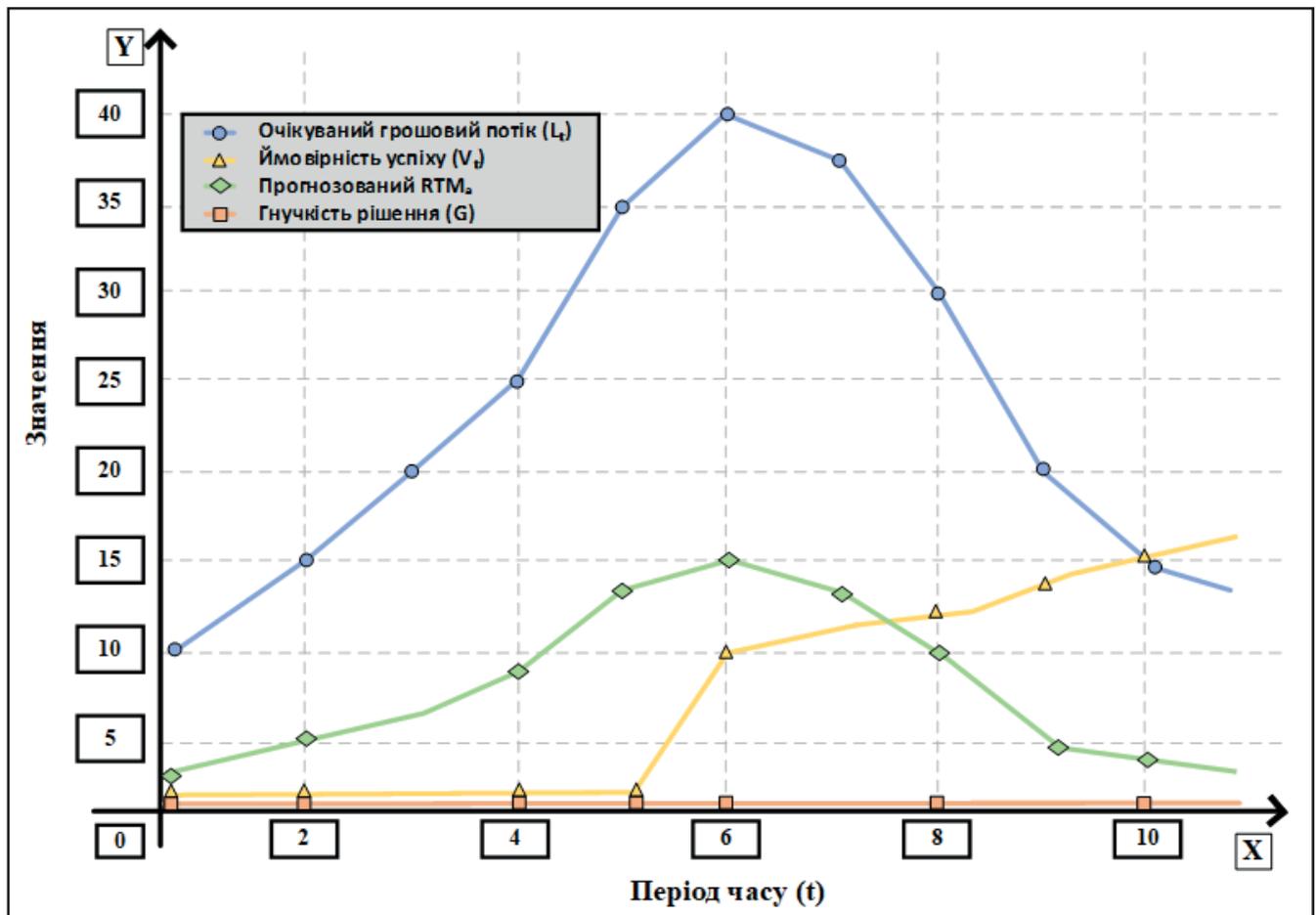


Рисунок 2. Динаміка фінансово-ризикових параметрів інноваційної розробки в межах життєвого циклу

Джерело: розроблено автором на основі [6]

Таким чином, другий етап життєвого циклу інновації – розробка – є критичним як з точки зору формування технічного ядра продукту, так і з позиції економічної оцінки його ефективності. Це складний інтеграційний процес, який потребує синергії між фінансовим аналізом, ризик–менеджментом, технологічною експертизою, організаційною здатністю та правовою грамотністю. Ефективність цього етапу багато в чому визначає готовність інновації до ринку, її стійкість у конкурентному середовищі та здатність перетворитися з ідеї в джерело реальної вартості.

Коли техніко–економічні характеристики інновації вже сформовані, а ризики розробки мінімізовані, постає новий виклик – забезпечити ефективний вихід продукту на ринок. Саме тут управлінські зусилля фокусуються на побудові маркетингової стратегії, здатної перетворити інноваційну розробку на економічно успішне рішення для цільових споживачів [7].

Після завершення розробки інноваційного продукту настає ключова фаза – вихід на ринок. На цьому етапі стратегічні та операційні рішення підприємства концентруються довкола ефективної комунікації з ринковим середовищем, адаптації до конкурентного поля, вибору каналів просування, формування унікальної ціннісної пропозиції та визначення траєкторії масштабування. Стратегії маркетингу інновацій принципово відрізняються від просування традиційної продукції, адже інноваційний продукт априорі є новим або радикально модифікованим, а отже – неочевидним для споживача. Це потребує особливої уваги до побудови не лише бренду, але і нового мислення ринку, здатного прийняти новацію.

В основі маркетингу інновацій лежить поняття інноваційного дифузійнізму, запропоноване Евереттом Роджерсом, який розділяє споживачів на п'ять категорій: інноватори, ранні адепти, рання більшість, пізня більшість і відстаючі. Відповідно, стратегія виходу на ринок повинна базуватися на точному позиціонуванні продукту щодо потреб кожної групи. У класичному варіанті це відображається у так званій S–кривій дифузії інновації, яка відображає кумулятивне прийняття технології ринком. Формально її можна описати логістичною функцією, формулою 6:

$$S(t) = \frac{R}{1+e^{-f(t-t_0)}} \quad (6)$$

де: $S(t)$ – кількість користувачів, які прийняли інновацію до моменту часу t , R – гранична кіль-

кість користувачів, f – коефіцієнт швидкості прийняття, t_0 – точка перегину, що відповідає критичній масі користувачів [8].

Рання фаза просування інновації вимагає застосування нетрадиційних комунікаційних каналів – digital PR, storytelling, використання лідерів думок, тестових запусків та реферальних систем. Цей підхід формується у рамках концепції «інноваційного маркетингу» (innovation marketing), що вивчається у працях таких авторів, як Котлер, Траут, Мур (Geoffrey Moore). Зокрема, у моделі «перестрибування розриву» (Crossing the Chasm) Мура описано, як підприємству вдалося побудувати перехід від ранніх користувачів до масового ринку, і як саме маркетинг має трансформуватися у цьому процесі.

На рівні бізнес–моделі ефективним є застосування шаблону Business Model Canvas (Остервальдер і Пінье), який дозволяє побачити зв'язки між ціннісною пропозицією, каналами доставки, сегментами споживачів та потоком доходів. У контексті інновацій особливої актуальності набувають блоки «цінність для клієнта» та «канали комунікації». Продукт, який є радикально новим, потребує не стільки реклами, скільки освіти ринку – пояснення, для чого він потрібен, яку проблему вирішує, які результати дає. У цьому сенсі просування інновацій часто ґрунтується на методології Jobs To Be Done (Clayton Christensen), що орієнтує маркетинг не на характеристики продукту, а на завдання, які клієнт хоче вирішити [9].

Щоб систематизувати основні елементи виходу інноваційного продукту на ринок, нижче подано таблицю 3, що охоплює стратегії комунікації, типи споживачів, концепції маркетингу та бізнес–моделі, які визначають ефективність просування.

Оцінка ефективності просування інновації потребує застосування новітніх цифрових інструментів: KPI–аналітики, CRM–систем, воронки продажів, heatmap–аналітики, A/B–тестування, які використовуються у формулі 7. Одним із найважливіших показників є CAC (Customer Acquisition Cost), який співвідноситься з LTV (Customer Lifetime Value) :

$$ROI_m = \frac{LTV-CAC}{CAC}, \quad (7)$$

де: ROI_m – маркетинговий ROI, LTV – очікувана сукупна вигода від клієнта за весь час взаємодії, CAC – середня вартість залучення одного клієнта.

ІННОВАЦІЙНО–ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

Збалансованість між цими параметрами є критично важливою для оцінки стійкості інноваційного бізнесу, оскільки надмірні витрати на залучення без пропорційної вигоди в подальшому призводять до негативного грошового потоку [10].

Одним з центральних рішень на цьому етапі є визначення ринкової стратегії виходу – чи буде інновація проникати поступово через нішеві сегменти, чи одразу орієнтується на масовий ринок. Стратегія «launch and expand» (запуск + розширення) передбачає роботу з пілотними клієнтами, зворотний зв'язок, модифікацію продукту та лише після цього – масштабування. У протилежність цьому стратегія «blitzscaling» (Рід Хоффман) ставить за мету швидке захоплення ринку навіть ціною тимчасових втрат. Вибір між цими моделями пов'язаний із ресурсною базою підприємства, ризик–апетитом і характером самої інновації.

У реальному середовищі інновація не входить у ринок у вакуумі – вона вступає у взаємодію з конкурентами, регуляторами, субститутами, технологічними обмеженнями. Тому важливо використовувати стратегічні інструменти позиціонування, такі як матриця Ансоффа, конкурентна мапа, стратегія «блакитного океану», а також цифрові панелі порівняльного аналізу. Маркетинг повинен готуватися до сценаріїв протидії

(antiframework): відповіді конкурентів, змін регуляції, технологічних саботажів тощо.

На завершальній фазі виходу на ринок особливої уваги потребує створення спільноти навколо продукту. Це не лише канал зворотного зв'язку, а й механізм поширення, ретенції та органічного зростання. Ефективні інноваційні продукти в сучасних умовах не просуваються – вони приймаються, рекомендуються, адаптуються і змінюють середовище навколо себе. Саме тому стратегія просування – це не лінійна послідовність дій, а гнучка система зворотних зв'язків, постійного тестування та переосмислення комунікаційної логіки [11].

На рисунку 3 представлено логіку формування маркетингової стратегії виходу інновації на ринок із урахуванням S-кривої дифузії, категорій споживачів та ключових маркетингових інструментів.

Рисунок відображає етапи адаптації бізнес-моделі, розвиток інноваційного маркетингу, аналітики та формування спільноти як цільового результату просування. Такий підхід дозволяє системно поєднати комунікаційну логіку, цифрові аналітичні інструменти й стратегічне позиціонування інновації.

Таким чином, маркетингове просування інновації є найскладнішою фазою з точки зору адаптації до ринку. Його успішність залежить не лише від якості самого продукту, але й від точності

Таблиця 3. Структурні компоненти маркетингової стратегії виходу інновації на ринок

Компонент стратегії	Зміст / Ціль	Методи, моделі, автори
Ціннісна пропозиція	Формування унікальної переваги продукту	Business Model Canvas (Остервальдер, Пінье)
Сегментація ринку	Виділення цільових груп споживачів	S-крива дифузії (Роджерс): інноватори, ранні адепти, ін.
Комунікаційна стратегія	Побудова комунікації із кожною групою користувачів	Digital PR, лідери думок, storytelling, реферальні системи
Інноваційний маркетинг	Просування через освіту ринку, а не класичну рекламу	Jobs To Be Done (К. Крістенсен), innovation marketing
Подолання «маркетингового розриву»	Перехід від ранніх споживачів до масового ринку	Crossing the Chasm (Джеффри Мур)
Моделі доступу до продукту	Гнучке впровадження з можливістю тестування або часткового доступу	Freemium–модель, soft launch, краудфандинг
Мультиканальність	Забезпечення присутності в усіх релевантних точках контакту з клієнтом	Digital–канали, гнучка цінова політика
Позиціонування у конкурентному середовищі	Визначення унікальності продукту серед альтернатив	Стратегія «блакитного океану», конкурентна мапа
Створення спільноти	Залучення активних користувачів для ретенції, масштабування та органічного зростання	Вебплатформи, інтеграція з соціальними медіа
Аналітична підтримка	Оцінка ефективності маркетингових активностей та прийняття рішень на основі даних	KPI, LTV/CAC, ROI, воронка продажів, heatmap–аналітика

Джерело: розроблено автором на основі [9]

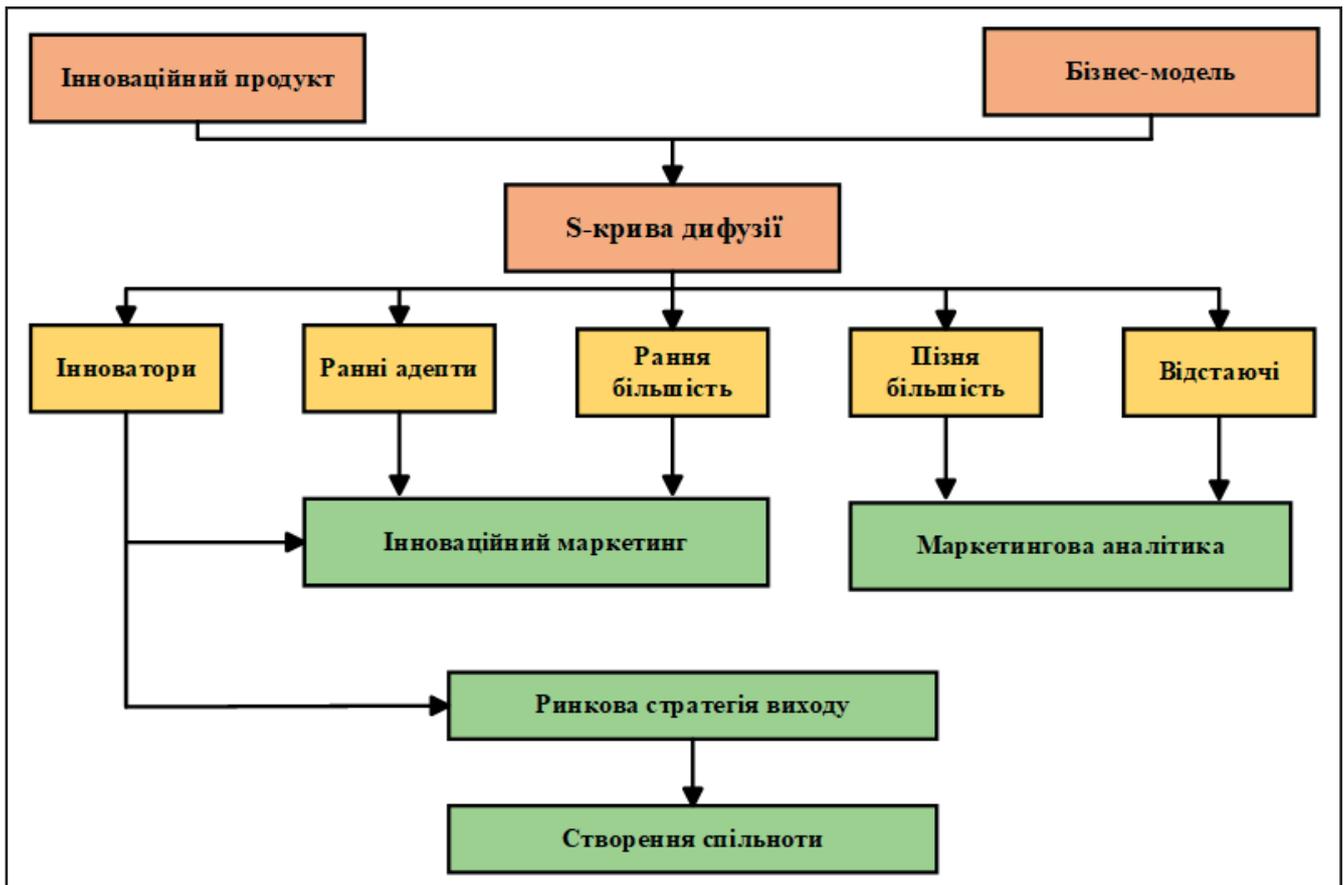


Рисунок 3. Структура маркетингової стратегії виходу інноваційного продукту на ринок

Джерело: розроблено автором на основі [11]

стратегічного позиціонування, ефективності каналів, правильного розуміння поведінки користувачів та здатності організації до швидкого реагування. Управління цим етапом потребує високого рівня аналітичної зрілості, цифрової інтеграції, міжфункціональної координації та стратегічного мислення [12].

Висновок

Проведений аналіз засвідчив, що ефективне управління життєвим циклом інновацій потребує комплексного підходу, який поєднує стратегічне, економічне, організаційне й технологічне планування. У сучасних ринкових умовах інновації є ключовим чинником зростання конкурентоспроможності підприємств, тому управління їхнім циклом має базуватися на принципах гнучкості, системності та прогнозованості. Сформульована модель управління інноваційним життєвим циклом передбачає узгодження усіх етапів – від генерації ідеї до комерціалізації – через механізми валідації, оцінки ефективності та моніторингу результатів. Вона спирається на використання су-

часних інструментів аналітики, цифрових технологій і систем прийняття рішень на основі даних.

Встановлено, що інтеграція підходів Stage-Gate, Lean Startup та Agile дозволяє не лише зменшити часові та фінансові витрати, а й підвищити адаптивність інноваційного процесу до зовнішніх викликів. Розвиток цифрових платформ, таких як ERP, BIM, PLM і BI-системи, сприяє створенню єдиного інформаційного простору, де всі учасники інноваційного процесу мають доступ до актуальних даних у режимі реального часу. Це забезпечує синхронізацію між етапами розробки, тестування, впровадження та масштабування інновацій.

Таким чином, ефективне управління життєвим циклом інновації є не лише питанням економічного розрахунку, а й складовою стратегічного розвитку підприємства. Застосування інтегрованих методів дозволяє знизити ризики невдач, підвищити продуктивність і забезпечити довгострокову стабільність інноваційного потенціалу. У перспективі подальших досліджень доцільно зосередитися на розробці гібридних моделей управління, які поєднуюватимуть цифрові технології, економіч-

ІННОВАЦІЙНО–ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

ні аналітичні інструменти та адаптивні принципи управління, що сприятиме підвищенню ефективності інноваційної діяльності підприємств у глобальному конкурентному середовищі.

Список використаних джерел:

1. Лук'янов В.І. Стратегічне планування інноваційних технологій: системна взаємодія ідей, ринкового запиту, технологічного розвитку та економічної доцільності. – Журнал «Менеджмент інновацій», 2023, № 5, с. 45–59. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Diffusion_of_innovations

2. Копитко М.І., Блага Н.В. Управління інноваціями та інвестиціями. Львів: ЛДУВС, 2022. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/4973/1/Копитко–Блага.pdf>

3. Драгунова В.В. Педагогічні умови впровадження інноваційного менеджменту. Житомир, 2019. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://eprints.zu.edu.ua/30433/1/dys_Dragunova.pdf

4. Хаустов М.М. Управління життєвим циклом стартапів в Україні. Дисертація. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uacademic.info/ua/document/0823U101816>

5. Академічна стаття. Життєвий цикл інновації / Academia.edu. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.academia.edu/36554558/Життєвий_цикл_інновації

6. Пустовойтенко О. А. Стратегічне управління інноваціями на підприємстві. Магістерська дисертація, КПІ, 2022. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51928/1/Pustovoitenko_magistr.pdf

7. Чуприна Ю.А., Петренко Г.С., Гриненко І.М., Поколенко В.О. Методологічна регламентація та аналітико–інформаційне забезпечення процесно–орієнтованого менеджменту в сучасній системі будівельного девелопменту // Управління розвитком складних систем. – 2021. – № 48. – с. 125–134

8. Веретюк І. О. Управління життєвим циклом інформаційно–комунікаційних технологій. Дисертація, ЧДТУ, 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/1984/6/disser_Veretiuk.pdf

9. Стойко І. І. Управління інноваціями: методичний посібник для самостійної роботи. Тернопільський НТУ, 2018. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kaf-mp.tntu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/10/ui-posibnyk.pdf>

10. Х.М. Чуприна, Ю.А. Чуприна, М.В. Бородавко, Д.В. Грабчак. Структурно–когнітивного моделюван-

ня процесів управління інтелектуалізацією будівельних підприємств // «Формування ринкових відносин в Україні» // 2020. – № 5 (228). – с. 89–98

11. Lokuge S., Sedera D. Enterprise System Lifecycle-wide Innovation. ArXiv, 2020. – Режим доступу: <https://arxiv.org/abs/2006.10237>

12. Iastremska O. I. et al. Management of Innovative Projects to Ensure Innovative Development of Enterprises. Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries, 2024. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/34622/1/XIPE.pdf>

References:

1. Luk'yanov V. I. Stratehichne planuvannya innovatsiynikh tekhnolohiy: systemna vzayemodiya idey, rynkovoho zapytu, tekhnolohichnoho rozvytku ta ekonomichnoyi dotsil'nosti. – Zhurnal «Menedzhment innovatsiy», 2023, № 5, s. 45–59. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: https://en.wikipedia.org/wiki/Diffusion_of_innovations

2. Kopytko M. I., Blaha N. V. Upravlinnya innovatsiyamy ta investytsiyamy. L'viv: LDUVS, 2022. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/4973/1/Kopytko–Blaha.pdf>

3. Drahunova V. V. Pedagogichni umovy vprovadzhennya innovatsiynoho menedzhmentu. Zhytomyr, 2019. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: https://eprints.zu.edu.ua/30433/1/dys_Dragunova.pdf

4. Khaustov M. M. Upravlinnya zhyttyevym tsyklom startapiv v Ukraini. Dysertatsiya. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <https://uacademic.info/ua/document/0823U101816>

5. Akademichna stattya. Zhyttyevyy tsykl innovatsiyi / Academia.edu. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: https://www.academia.edu/36554558/Zhyttyevyy_tsykl_innovatsiyi

6. Pustovoytenko O. A. Stratehichne upravlinnya innovatsiyamynapidpryyemstvi. Mahisters'kadysertatsiya, KPI, 2022. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51928/1/Pustovoitenko_magistr.pdf

7. Chupryna Yu. A., Petrenko H. S., Hrynenko I. M., Pokolenko V. O. Metodolohichna rehlamentatsiya ta analytyko–informatsiyne zabezpechennya protsesno–orientovanoho menedzhmentu v suchasniy systemi budivel'noho developmentu // Upravlinnya rozvytkom skladnykh system. – 2021. – № 48. – s. 125–134

8. Veretyuk I. O. Upravlinnya zhyttyevym tsyklom informatsiyno–komunikatsiynykh tekhnolohiy. Dysertatsiya, ChDTU, 2021. [Elektronnyy resurs] – Rezhym

dostupu: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChS-TU/1984/6/disser_Veretiuk.pdf

9. Stoyko I. I. Upravlinnya innovatsiyamy: metodychny posibnyk dlya samostiyanoi roboty. Ternopil's'kyy NTU, 2018. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <https://kaf-mp.tntu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/10/ui-posibnyk.pdf>

10. Kh.M.Chupryna, Yu.A. Chupryna, M.V. Boro-davko, D.V. Hrabchak. Strukturno-kohnityvnoho mod-elyuvannya protsesiv upravlinnya intelektualizatsiyeyu budivel'nykh pidpryyemstv// «Formuvannya rynkovykh vidnosyn v ukrayini»// 2020. – № 5 (228). – s. 89–98

11. Lokuge S., Sedera D. Enterprise System Lifecycle wide Innovation. ArXiv, 2020. – Rezhym dostupu: <https://arxiv.org/abs/2006.10237>

12. Iastremska O. I. et al. Management of Innovative Projects to Ensure Innovative Development of En-

terprises. Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries, 2024. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/34622/1/KhIRE.pdf>

Дані про автора

Долгополов Володимир Юрійович,

аспірант Київського національного університету будівництва і архітектури

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8656-098X>

email: dvylawyer@gmail.com

Data about the author

Volodymyr Dolhopolov,

Postgraduate student at Kyiv National University of Construction and Architecture

email: dvylawyer@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18853414>

РІЗУН Д. Ю.

Побудова цифрової інфраструктури управління будівельними підприємствами на основі BIM-моделювання

Предметом дослідження є процес побудови цифрової інфраструктури управління будівельними підприємствами з використанням технологій BIM (Building Information Modeling). Дослідження охоплює теоретичні, технічні та організаційно-економічні аспекти впровадження BIM як центрального елемента цифрової архітектури підприємства. Основна увага приділяється створенню інтегрованого середовища управління, у якому об'єднуються всі процеси — від проектування до експлуатації — через єдину інформаційну платформу. У фокусі перебувають питання формування інформаційних контурів, інтеграції BIM із ERP, CRM, SCM та аналітичними системами Business Intelligence, а також визначення показників ефективності цифрової синхронізації даних. Предметом також є оцінка впливу BIM на організаційну структуру підприємства, його економічну стійкість, продуктивність і здатність до адаптації в умовах цифрової трансформації галузі.

Метою статті є обґрунтування наукових і методичних засад побудови цифрової інфраструктури управління будівельними підприємствами на основі BIM-моделювання. Автор ставить завдання розробити модель інтеграції інформаційних потоків, яка забезпечить наскрізний контроль за процесами проектування, ресурсного планування, виконання робіт і моніторингу ефективності. Головна мета полягає у створенні теоретичного підґрунтя для переходу від фрагментованих управлінських систем до цілісної цифрової архітектури, яка дозволяє підвищити точність планування, прозорість операцій і результативність управлінських рішень у реальному часі.

Методологія проведення роботи. Методологічною основою дослідження є системний та інформаційно-архітектурний підходи, які дозволяють розглядати BIM як ядро управлінської екосистеми. У роботі застосовано методи структурного аналізу для моделювання взаємозв'язків між цифровими модулями, аналітичного порівняння — для оцінки ефективності BIM відносно традиційних інструментів управління, та імітаційного моделювання — для аналізу реактивності цифрової інфраструктури на зовнішні впливи.

Застосовано формалізовані аналітичні індикатори (ICVI, ROIBIM, DCM, USI), що вимірюють приріст інформаційної цінності, економічну віддачу та ступінь цифрової узгодженості між системами. Для прогнозування ефективності впровадження використано методи сценарного аналізу, мультиагентного моделювання та обробки даних у середовищах ERP і BI. Також залучено елемен-