

DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52\(3\).49-68](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52(3).49-68)

УДК 65.01

В.О. Поколенко

д.т.н., професор кафедри менеджменту в будівництві

ORCID 000-0003-1750-5964

М.О. Хоменко

доцент кафедри організації та управління будівництвом

ORCID:0000-0002-6242-4736

С.С. Кедреновський

асп. кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: 0009-0006-5300-4373

М.С. Овсяник

асп. кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: 0009-0007-9356-6626

О.В. Сєдінкін

асп. кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: 0009-0004-7079-0949

*Київський національний університет будівництва і архітектури, м.
Київ*

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ АНАЛІТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ НА ЗАГАЛЬНУ ЕКОНОМІЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

Одним із ключових елементів процесу підвищення ефективності є інновації. Інноваційна діяльність включає розробку та впровадження нових технологій, продуктів, методів управління, які спрямовані на досягнення конкурентних переваг. Проте, впровадження інновацій є складним і ризикованим процесом, який вимагає ретельного планування та прогнозування. У зв'язку з цим, зростає потреба у використанні сучасних аналітичних моделей для прогнозування результатів інновацій та їхнього впливу на загальну економічну продуктивність підприємства.

Інноваційні рішення можуть суттєво впливати на всі аспекти діяльності підприємства, включаючи виробничі процеси, фінансову стійкість, а також позицію на ринку. Ефективне управління інноваційними процесами дозволяє не лише підвищити продуктивність, але й створити умови для довгострокового зростання компанії. Проте впровадження інновацій завжди супроводжується певними ризиками, оскільки результати можуть відрізнятися від очікуваних через невизначеність ринкових умов або технічні складнощі. Це створює необхідність у використанні науково обґрунтованих методів прогнозування, які дозволяють оцінити можливі сценарії розвитку подій та зменшити ризики.

Аналітичні моделі прогнозування дозволяють підприємствам оцінювати різні аспекти інноваційної діяльності та їхні можливі наслідки для економічної продуктивності. Такі моделі можуть включати регресійний аналіз, аналіз сценаріїв, методи оцінки ризиків та методи багатофакторного аналізу. Вони надають можливість бізнесу об'єктивно оцінити потенційні вигоди від інновацій, розробити стратегії мінімізації ризиків, а також прогнозувати економічні результати на основі різних припущень та сценаріїв розвитку ринку.

Впровадження аналітичних моделей прогнозування є особливо актуальним для підприємств, що працюють у високотехнологічних галузях або на ринках, де постійно відбуваються інноваційні зміни. Це дає їм можливість залишатися конкурентоспроможними, швидко реагувати на зміни ринку та оптимізувати використання ресурсів.

Ключові слова: *Інновації, аналітичні моделі, прогнозування, економічна продуктивність, підприємство, впровадження інновацій, економічний ефект, управління інноваціями.*

Вступ. Використання сучасних аналітичних моделей прогнозування результатів впровадження інновацій є важливим інструментом підвищення загальної економічної продуктивності підприємств. У сучасних умовах стрімкого розвитку технологій та зростаючої конкуренції підприємства змушені впроваджувати інноваційні рішення, щоб зберегти конкурентоспроможність і забезпечити довгострокову стійкість на ринку. Однак ефективність таких змін значною мірою залежить від здатності керівництва прогнозувати їх вплив на ключові фінансові та операційні показники.

Аналітичні моделі прогнозування дозволяють оцінювати можливі сценарії розвитку, враховуючи як внутрішні фактори (ресурсний потенціал, фінансова стабільність, рівень цифровізації), так і зовнішні умови (ринкові тенденції, макроекономічні зміни, технологічні прориви). Завдяки цьому керівники можуть ухвалювати обґрунтовані рішення щодо інноваційних стратегій, мінімізуючи ризики та підвищуючи ефективність інвестицій. Особливу увагу варто приділити впровадженню штучного інтелекту, машинного навчання та великих даних у процес прогнозування. Це дає можливість формувати більш точні прогнози, оперативно реагувати на зміни ринку та адаптувати стратегію розвитку підприємства. Таким чином, удосконалення методів аналітичного прогнозування сприяє зростанню економічної продуктивності та стійкому розвитку бізнесу.

Актуальність. Використання сучасних аналітичних моделей прогнозування результатів впровадження інновацій на загальну економічну продуктивність підприємства обумовлена зростаючою динамікою ринкового середовища, посиленням конкуренції та необхідністю швидкого реагування на зміни в економіці. Впровадження інноваційних рішень стало ключовим чинником підвищення ефективності

виробничих і бізнес-процесів, проте їх реалізація супроводжується значними фінансовими, технологічними та організаційними ризиками. У таких умовах виникає потреба у точних інструментах прогнозування, що дозволяють оцінювати потенційний вплив інноваційних заходів на ключові показники діяльності підприємства.

Сучасні аналітичні моделі, зокрема методи машинного навчання, економетричного аналізу, симуляційного моделювання та прогнозової аналітики, дають можливість об'єктивно оцінити перспективи розвитку, виявити можливі ризики та розробити стратегії адаптації до змін у ринковому середовищі. Вони також сприяють підвищенню рівня обґрунтованості управлінських рішень, що є важливим фактором довгострокової конкурентоспроможності підприємства. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах цифрової трансформації, коли швидкість ухвалення рішень відіграє вирішальну роль у досягненні стратегічних цілей. Тому вдосконалення методології прогнозування інноваційних процесів є необхідною умовою ефективного управління підприємством та забезпечення його стабільного зростання в умовах сучасної економіки.

Постановка проблеми. Дослідження спрямоване на ідентифікацію ключових чинників, що впливають на економічну продуктивність підприємства в умовах інноваційної діяльності. Особлива увага приділяється тому, як аналітичні моделі можуть бути адаптовані для різних галузей та типів підприємств, а також тому, які інструменти прогнозування є найбільш ефективними для оцінки економічної вигоди від впровадження інновацій.

Однією з основних проблем, що підлягає вирішенню в рамках дослідження, є проблема невизначеності та ризиків, пов'язаних із впровадженням інновацій. Оскільки інноваційні проекти зазвичай супроводжуються високим ступенем невизначеності, завдання полягає в тому, щоб розробити аналітичні моделі, які дозволяють мінімізувати ці ризики та забезпечити ефективну підтримку прийняття рішень у процесі впровадження інновацій. Таким чином, основна мета дослідження полягає в розробці методології використання сучасних аналітичних моделей для прогнозування результатів інноваційної діяльності на економічну продуктивність підприємств.

Метою статті є обґрунтування необхідності використання сучасних аналітичних моделей для прогнозування впливу впровадження інновацій на загальну економічну продуктивність підприємства. Дослідження спрямоване на визначення ефективності застосування методів економетричного аналізу, машинного навчання та симуляційного моделювання для оцінки можливих ризиків, стратегічних перспектив і фінансових результатів інноваційної діяльності. Це дозволить підвищити точність управлінських рішень, забезпечити адаптацію підприємства до змін ринкового середовища та посилити його конкурентоспроможність.

Виклад основного матеріалу. В сучасних умовах економічної невизначеності та швидкої технологічної еволюції, ефективне управління інноваційною діяльністю стає ключовим фактором успіху підприємств. Одним із важливих інструментів для досягнення цієї мети є аналітичні моделі прогнозування результатів впровадження інновацій, які дозволяють підприємствам оцінювати можливі наслідки інноваційної діяльності на загальну економічну продуктивність. Інноваційні впровадження можуть як покращити, так і погіршити фінансові результати, тому використання точних аналітичних інструментів є ключовим фактором для прийняття ефективних стратегічних рішень.

Аналітичні моделі дозволяють не тільки прогнозувати потенційну рентабельність інновацій, але й оцінювати їх вплив на ключові показники ефективності підприємства: продуктивність праці, собівартість продукції, обсяги продажів, інвестиційну привабливість та конкурентоспроможність. З огляду на складність та багатогранність інноваційних процесів, підприємства потребують використання сучасних інструментів для аналізу великих обсягів даних, що допомагають оцінювати різні сценарії розвитку подій.

Використання сучасних аналітичних моделей дає можливість не тільки мінімізувати ризики, пов'язані з впровадженням інновацій, але й максимізувати економічні вигоди, що виникають у результаті успішних інноваційних проєктів. Одними з найбільш популярних аналітичних підходів є моделі оцінки витрат та вигід, моделі прогнозування на основі машинного навчання, а також економетричні моделі, що дозволяють враховувати взаємозв'язок між різними економічними факторами.

Ці моделі допомагають підприємствам не тільки краще розуміти вплив інновацій на поточну діяльність, але й створювати довгострокові стратегії розвитку, що базуються на даних, та враховувати динаміку зовнішнього середовища [1].

Аналіз можливостей провадження інновацій в компанії базується на аналізі п'яти ключових елементів: людські ресурси, технологічний потенціал та навички, фінансові можливості, інформація та зовнішні комунікації. Для визначення інноваційного потенціалу та активності використовується середнє геометричне значення. Інноваційна стратегія розробляється за допомогою двовимірної матриці, з якої вибирається відповідна стратегія для компанії.

Регулярне оцінювання цієї матриці може підвищити ефективність діяльності підприємств за рахунок переходу на інноваційні методи розвитку. Практичне застосування методичних рекомендацій з розробки інноваційної стратегії було здійснено на прикладі будівельної компанії.

Проведено стратегічний аналіз досліджуваних підприємств. Джерелами інформації про зовнішнє та внутрішнє середовище є галузеві конференції, фахові видання, дослідницькі та інформаційні мережі, професійні зустрічі, бізнес-звіти, особистий досвід, інші канали та фінансово-економічні звіти.

Прогрес є важливим у розробці загальної ринкової стратегії компанії. Успіх компанії залежить від рішень щодо часу запуску нових продуктів і виведення старих продуктів з ринку. Після оцінки зовнішніх і внутрішніх чинників було встановлено, що компанія володіє значним інноваційним потенціалом і високою активністю, а також має сильні аспекти та перспективи для подальшого розвитку та утримання лідерських позицій на ринку.

Тому підприємству рекомендовано розробити та впровадити «проактивно-агресивну» інноваційну стратегію та, як частину цієї стратегії, конкурентну стратегію для досягнення лідерства в інноваціях та технологіях [2].

Пропонується створити єдиний центр підтримки інновацій та маркетингу з метою підвищення узгодженості та ефективності науково-дослідної, маркетингової діяльності та послуг, а також забезпечення найкращого використання ресурсів для інноваційного розвитку бізнесу.

Внутрішня структура інструментів була обрана для виконання завдань, пов'язаних з проектами стратегічного інноваційного розвитку. Відповідно до формату "Матриці цільових напрямів стратегічного інноваційного розвитку" та інструментів управління на різних рівнях стратегічного управління будівельними підприємствами, а також на основі аналітичних даних, представлених у попередньому розділі, важливо вибрати комплекс методів для ефективного управління бізнесом.

Формування інноваційної стратегії має відбуватися з урахуванням інноваційного потенціалу підприємства та його рівня інноваційної активності. Цей рівень може бути класифікований на три категорії: низький, середній і високий. Ці категорії лягли в основу матриці стратегії, яка має розмірність 3x3 та складається з дев'яти блоків.

Перший блок матриці включає ситуацію, коли інноваційний потенціал та рівень інноваційної активності є високими. У таких випадках рекомендовано використовувати агресивну наступальну інноваційну стратегію. Хоча ці стратегії зазвичай супроводжуються високими ризиками, вони можуть забезпечити підприємствам ринкове лідерство, яке полягає в технологічному та ринковому домінуванні, досягнутому шляхом розробки та виробництва принципово нових продуктів. Цей підхід дозволяє максимізувати використання інноваційного потенціалу підприємства та забезпечити його стійкий розвиток у динамічному бізнес-середовищі.

У цій сфері існують певні труднощі. По-перше, технологічні лідери стикаються з високим рівнем бізнес-невизначеності, яка проявляється у трьох основних аспектах: технологічному, ринковому та комерційному. Технологічна невизначеність виникає через відсутність гарантій успішного впровадження нової технологічної ідеї у кінцевий продукт. Часто значні витрати на дослідження перетворюються на збитки через неможливість комерційного використання досягнутих результатів. Ринкова

невизначеність пов'язана зі складністю прогнозування реакції споживачів на абсолютно нові товари. Знизити рівень цієї невизначеності можна за допомогою спеціальних центрів для тестування нових продуктів та проведення пробних продажів. [3].

Однак такі маркетингові заходи можна проводити лише на завершальній стадії розробки продукту, тобто коли вже є прототип або виготовлена дослідна партія. Якщо реакція ринку негативна, у компанії є кілька варіантів. Вони можуть спробувати адаптувати новий продукт до нових вимог споживачів, вони можуть спробувати вибрати новий ринок для нового продукту, і, нарешті, вони можуть відмовитися від виробництва нового продукту і заморозити проект. Звичайно, будь-який з цих варіантів потребуватиме великих коштів і призведе до втрати тимчасової переваги, яка є найважливішим фактором успіху стратегії. Нарешті, невизначеність бізнесу в основному пов'язана з можливою реакцією конкурентів і можливістю зміни макроекономічних факторів. Конкуренти в більш сприятливих умовах повинні бути готові до активної імітації нових продуктів, оскільки вони можуть вивести на ринок вдосконалені продукти, врахувавши маркетингові невдачі лідера. Залежність від конкурентів можна зменшити за рахунок належного захисту інтелектуальної власності, встановлення високих стандартів якості та налагодження ефективної взаємодії з бізнес-партнерами (переважно постачальниками та дистриб'юторами оригінальної продукції). Другий блок - це високий рівень ІВ та середній рівень ІА. Коли компанія має високий ІІ та середній ІА, найбільш прийнятною стратегією є помірно агресивна інноваційна стратегія.

Помірковано активна інноваційна стратегія (орієнтація на лідера) спрямована на швидке завоювання частки ринку в певній ніші. Основною ідеєю цієї стратегії є фокусування на інноваціях, що вже здобули популярність серед споживачів. Ключова мета такої стратегії — забезпечення стабільної торгівельної політики, коли компанія прагне уникнути значних ризиків і складнощів при впровадженні нових продуктів з високим рівнем інновацій. Зазвичай цей підхід використовують великі підприємства, оскільки його реалізація потребує значних інвестицій. Стратегія є важливою для ефективного управління, адже вимагає постійного підтримання позиції лідера серед потенційних претендентів на успіх, ефективної інноваційної діяльності, відстеження напрямків НДДКР технологічного лідера та створення мінімального обсягу наукових досліджень для скорочення часу на підготовку продукту до виходу на ринок, слідуючи за лідером [4].

Карта інновацій конкурентної переваги є важливим інструментом для підприємств, які прагнуть досягти стійкої позиції на ринку через впровадження нових ідей та технологій. Цей інструмент дозволяє візуалізувати різноманітні аспекти інноваційного процесу, виявити ключові фактори, що впливають на здатність компанії до інновацій, і

визначити стратегії для досягнення конкурентної переваги.

Карта зазвичай включає кілька важливих елементів [5]:

1. Основні інноваційні напрями: Визначаються основні сфери, в яких підприємство планує впроваджувати інновації, такі як нові продукти, процеси або бізнес-моделі.
2. Конкурентні переваги: Оцінюються чинники, які можуть надати підприємству перевагу над конкурентами, зокрема, технологічні нововведення, унікальні торгові пропозиції або ефективність управління.
3. Зовнішні та внутрішні чинники: Визначаються умови зовнішнього середовища, такі як ринкові тренди, регуляторні вимоги, а також внутрішні ресурси і можливості підприємства, що впливають на інноваційні процеси.
4. Стратегічні ініціативи: Визначаються конкретні заходи, які підприємство планує реалізувати для досягнення своїх інноваційних цілей, включаючи інвестиції в дослідження і розробки, партнерства та колаборації.
5. Оцінка ризиків: Аналізуються можливі ризики, пов'язані з впровадженням інновацій, та способи їх мінімізації.

Візуалізація карти інновацій конкурентної переваги допомагає керівництву підприємства приймати обґрунтовані рішення щодо розподілу ресурсів і вибору стратегій, які максимально сприятимуть досягненню поставлених цілей. Постійне оновлення та відстеження цієї карти дає можливість компанії швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища та підтримувати свою конкурентну перевагу на ринку.

Для ілюстрації цього процесу наведено рисунок 1, на якому представлена карта інновацій конкурентної переваги, що демонструє ключові елементи та їх взаємозв'язки в контексті стратегічного управління.



Рис. 1. Карта інновацій конкурентної переваги (розроблено авторами на основі [5])

Існує так звана мультифакторна модель прийняття рішень щодо

інноваційного розвитку підприємств є складним інструментом, що дозволяє врахувати різноманітні фактори, які впливають на процеси впровадження інновацій. Ця модель допомагає підприємствам аналізувати, оцінювати та оптимізувати свої стратегії, виходячи з багатьох параметрів, які можуть суттєво вплинути на успіх інноваційних ініціатив.

Використання мультифакторної моделі прийняття рішень дозволяє підприємствам формувати комплексний підхід до інноваційного розвитку [7]. Це означає, що рішення щодо впровадження нововведень приймаються не лише на основі одного-двох критеріїв, а з урахуванням широкого спектра факторів, що забезпечує більш об'єктивну та зважену оцінку. Зображення, що ілюструє цю модель, наведене на рисунку 2. Вона є ефективним інструментом для формування стратегії інноваційного розвитку, що дозволяє підприємствам адаптуватися до змінюваного бізнес-середовища та забезпечувати свою конкурентоспроможність на ринку.

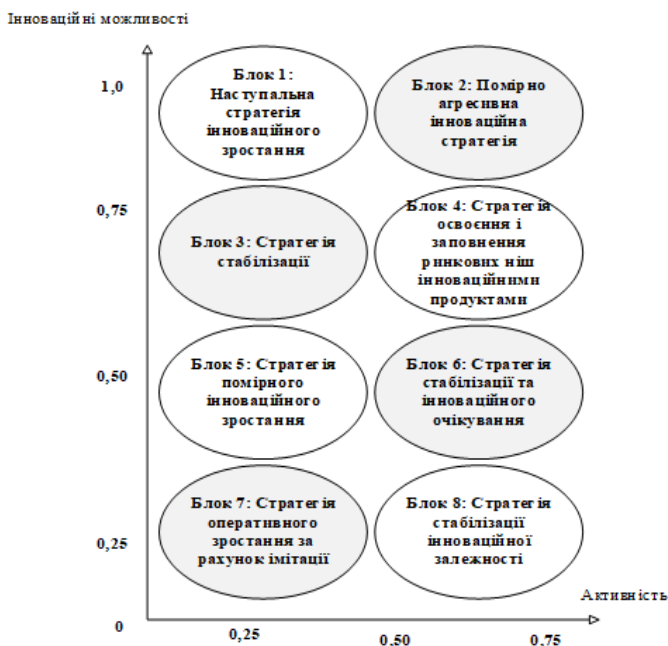


Рис. 2. Мультифакторна модель прийняття рішень щодо інноваційного розвитку підприємств (розроблено авторами на основі [7])

Основними складовими мультифакторної моделі є [6]:

1. Фінансові фактори: Включають витрати на дослідження та розробки, інвестиційні витрати, очікуваний прибуток від нововведень і

фінансову стійкість підприємства. Важливо оцінити, чи готове підприємство вкласти кошти в інноваційні проекти та які фінансові ризики можуть виникнути.

2. Ринкові фактори: Аналізують попит на нові продукти або послуги, конкурентне середовище, потенційні ринки збуту та їхні характеристики. Ці фактори допомагають виявити можливості для успішного впровадження інновацій і розуміння потреб споживачів.

3. Технологічні фактори: Оцінюють наявність нових технологій, їхню доцільність для підприємства та здатність адаптуватися до технологічних змін. Це також включає аналіз науково-дослідних розробок, які можуть бути використані для створення інновацій.

4. Соціальні та культурні фактори: Враховують готовність персоналу до змін, корпоративну культуру, а також сприйняття інновацій споживачами. Важливо враховувати, як інновації вплинуть на суспільство та чи будуть вони прийняті споживачами.

5. Регуляторні фактори: Аналізують законодавство, що регулює інноваційну діяльність, включаючи патентування, ліцензування та інші юридичні аспекти, які можуть впливати на впровадження інновацій.

Високий інноваційний потенціал та низька інноваційна активність є ще одним фактором. Коли підприємство володіє значним інноваційним потенціалом, але не проявляє високої інноваційної активності, найбільш ефективним варіантом для нього є застосування поступового постійного розвитку у сфері інновацій.

Стратегія стабільного покращення у сфері новизни та інновацій ґрунтується на безперервних удосконаленнях, оновленні та адаптації продуктів, що вирізняються високою якістю дизайну та переважають конкурентні пропозиції. Реалізація цієї стратегії можливе лише за умови наявності характеристик товару, що виділяються і мають високу цінність для споживачів, а також урахування різноманітних потреб на продукцію конкретного асортименту.

При реалізації такої стратегії підприємство може зіткнутися з ризиками відставання у технологіях виробництва, зниження витрат, що може спонукати конкурентів перейти в агресивну позицію. Також існує загроза імітації унікальних характеристик продукту, що може зменшити його конкурентоспроможність [8].

Четвертий, п'ятий та шостий блоки – середній інноваційний потенціал та різний рівень інноваційної активності. Коли підприємство володіє середнім рівнем інноваційного потенціалу та високою інноваційною активністю, найбільш ефективною стратегією є освоєння та заповнення ринкових ніш за допомогою інноваційних продуктів. Така стратегія передбачає проведення науково-технічних досліджень, активну інноваційну діяльність і маркетингову підтримку, що є критично важливим в умовах постійних змін на ринку. Вона також вимагає глибокого аналізу

ринкових тенденцій, організації рекламних заходів і швидкої адаптації підприємства до нових економічних умов.

Коли підприємство демонструє середній інноваційний потенціал та середню інноваційну активність, доцільно застосувати стратегію помірною інноваційного зростання. Ця стратегія базується на використанні можливостей зовнішнього середовища і власних сильних сторін для нарощування обсягів продажу, включаючи інноваційні товари, шляхом проникнення на нові ринки. Організації, які обирають цю стратегію, зазвичай стабільні і прагнуть до поступового зростання в традиційних сферах, уникаючи швидкого розвитку, який може бути небезпечним.

У разі, якщо підприємство має середній інноваційний потенціал та низьку інноваційну активність, найкращим вибором буде стратегія стабілізації та інноваційного очікування. Ця стратегія передбачає позицію очікування до прояснення ситуації на ринку, після чого підприємство може нарощувати виробництво та збут нових продуктів. На початкових етапах розвитку галузі фірма спостерігає за ринковими змінами, щоб отримати інформацію про вимоги до технологій і персоналу, а також оцінити перспективи прибутковості. Коли ситуація на ринку стабілізується, підприємство може активно розпочати свої дослідження та розробки, придбати ліцензії або створити спільні підприємства з інноваційними компаніями [9].

Сьомий блок — низький інноваційний потенціал і висока інноваційна активність. У цьому випадку компанії можуть реалізувати стратегію оперативного зростання за рахунок імітації інновацій. Ключовими аспектами для таких підприємств є наявність можливостей для масового виробництва, доступ до ресурсів, що дозволяють знижувати витрати, та швидка адаптація до змінюваних умов ринку. Ці компанії здебільшого купують ліцензії на продукцію лідерів галузі і створюють її копії. Попри те, що ці компанії не можуть досягти надприбутків завдяки лідерству на ринку, вони активно використовують цінову політику для збільшення своєї рентабельності. Формула для оцінки ефективності цієї стратегії виглядає так [23]:

$$E = \frac{P-C}{C} \times 100\%, \quad (1)$$

де: E — рентабельність, P — прибуток від реалізації продукції, C — собівартість.

Восьмий блок — низький інноваційний потенціал і середня інноваційна активність. У цьому випадку найбільш доцільною стратегією є стабілізація інноваційної залежності. Компанії, що обирають цю стратегію, зазвичай впроваджують інновації лише під зовнішнім тиском, наприклад, у зв'язку з появою нових промислових стандартів або змінами у споживчому попиті. Такі підприємства часто зосереджуються на періодичних вдосконаленнях

своїх продуктів з метою зниження витрат і підвищення конкурентоспроможності. Ця стратегія, як правило, притаманна малим і середнім підприємствам, які потребують модернізації своїх виробництв, щоб відповідати ринковим вимогам [10].

Дев'ятий блок — низький інноваційний потенціал і низька інноваційна активність. Підприємства в цій категорії мають вибір стратегії скорочення інноваційної діяльності. Це підходить для фірм, які переживають кризу, характеризуючись збитковістю та неефективністю. В умовах такої стратегії компанії повинні вжити термінових заходів для повернення до прибутковості, аналізуючи асортимент продукції та оцінюючи, які інноваційні функціональні стратегії можуть бути застосовані для досягнення цієї мети. У рамках цієї стратегії важливо визначити, які продукти варто продовжувати пропонувати, а які — зняти з виробництва, зосереджуючи зусилля на відновленні рентабельності.

З метою підтримки цього процесу була розроблена дорожня карта, яка ілюструє етапи перетворення нововведень в інноваційні продукти. Ця карта, представлена на рисунку 3, надає структуровану інформацію про процеси та терміни виконання окремих етапів, а також оцінює п'ять потенційних джерел інновацій та їх складові. Дорожня карта дозволяє підприємствам краще орієнтуватися в умовах ринку та адаптувати свої стратегії відповідно до змін у навколишньому середовищі.

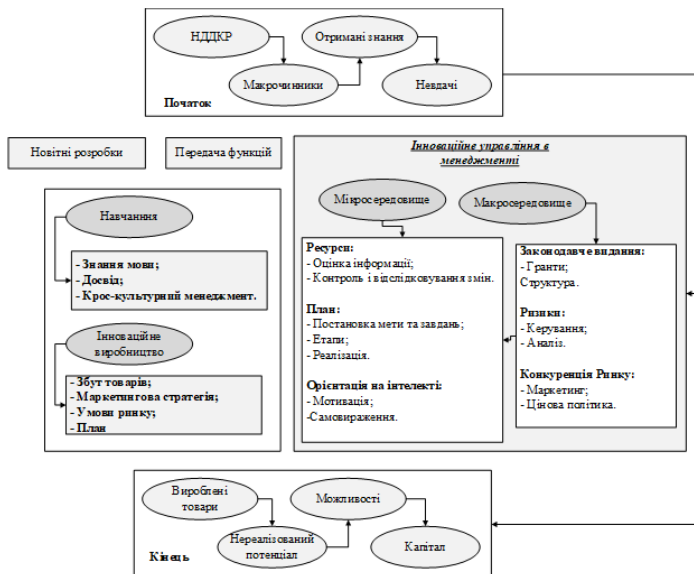


Рис. 3. Дорожня карта етапів втілення нововведень в інноваційні продукти (розроблено автором на основі [10])

Критично важливим аспектом для підприємств є тривалість інноваційного циклу, адже вони прагнуть залишатися конкурентоспроможними в динамічному ринковому середовищі [11]. Різноманітні фактори впливають на цей процес, що представлені в таблиці 1, та їх аналіз дозволяє зрозуміти, як оптимізувати впровадження нововведень.

По-перше, технологічний прогрес є ключовим фактором, оскільки швидкий розвиток нових технологій може значно скоротити час, необхідний для реалізації інновацій. По-друге, фінансування відіграє вирішальну роль у забезпеченні ресурсів для досліджень і розробок, що впливають на швидкість реалізації нових ідей. Регуляторне середовище також може істотно затримувати або пришвидшувати процес через вимоги до сертифікації та дотримання стандартів.

Крім того, конкуренція на ринку стимулює підприємства до швидшого впровадження нововведень, оскільки затримки можуть призвести до втрати конкурентних переваг [21]. Нарешті, кадрові ресурси, включаючи наявність кваліфікованих спеціалістів, також суттєво впливають на ефективність інноваційних процесів. Загалом всі ключові фактори зведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Фактори, що впливають на тривалість інноваційного циклу

№	Фактор	Опис
1	Технологічний прогрес	Швидкість розвитку нових технологій, що може скоротити або подовжити інноваційний цикл.
2	Фінансування	Доступність фінансових ресурсів для інвестування в дослідження та розробки.
3	Регуляторне середовище	Вплив державних норм та стандартів на швидкість впровадження нових технологій.
4	Конкуренція на ринку	Ступінь конкуренції може пришвидшити або сповільнити процес інновацій.
5	Кадрові ресурси	Наявність кваліфікованих спеціалістів та їх досвіду впливають на ефективність інноваційних процесів.

(розроблено авторами на основі [11])

Управління проектами здійснюється через комплекс процесів, які повинні бути інтерактивними та систематичними протягом усього життєвого циклу проекту. Кожен процес включає в себе сукупність дій, які можуть бути застосовані до різних фаз проекту або до всього проекту в цілому. Важливою характеристикою цих процесів є їхня взаємозалежність та взаємодія, що дозволяє забезпечити послідовність та ефективність реалізації проекту [12]. На рисунку 4 представлено групу взаємодіючих процесів у межах проекту, яка демонструє, як різні компоненти проекту взаємодіють між собою і як ця взаємодія впливає на загальний результат.

Такі процеси зазвичай поділяються на кілька основних груп, кожна з яких відповідає за певний аспект проектного управління. Це можуть бути

процеси ініціації, планування, виконання, моніторингу та контролю, а також завершення проекту. Кожна з цих груп процесів є важливою частиною загальної структури управління проектом і потребує ретельного контролю та координації. Процеси мають бути тісно інтегровані для досягнення цілей проекту, і саме їх скоординоване використання дозволяє мінімізувати ризики та підвищити ефективність виконання проекту.

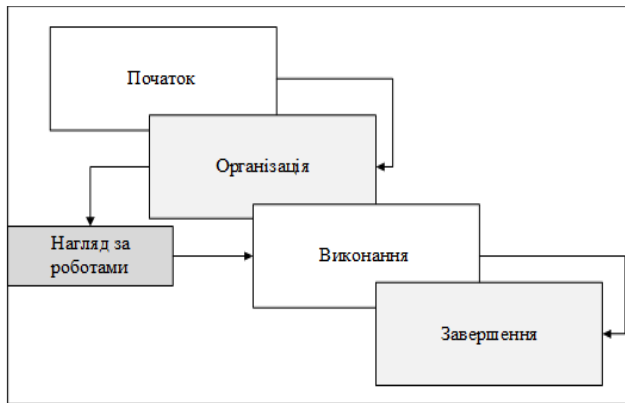


Рис. 4. Типи взаємодій та їх вплив на продуктивність (розроблено авторами на основі [13])

Процес взаємодії в рамках діяльності, спрямованої на досягнення доданої вартості (продукту проекту) через впровадження інноваційної складової проектної стратегії, може бути формалізованим і структурованим. Такий підхід передбачає перетворення всіх зазначених видів діяльності на окремі проекти, наприклад, проект з ревіталізації компанії та забезпечення її сталого зростання. Межі інноваційної діяльності повинні бути чітко визначені, включаючи уточнення входів та виходів, основної інформації, що відображається у звітних документах, та встановлення зв'язків і взаємодій між підрозділами, які беруть участь у реалізації інноваційних проектів [13].

Основною відмінністю між цими типами проектів є оцінка очікуваної доданої вартості. Якщо очікувана вартість проекту є високою, компанія може прийняти рішення щодо негайної реалізації інновацій, або ж, у разі несприятливих умов, проект може бути відкладено до кращих часів. Це дає змогу зберегти ресурси та підвищити ефективність впровадження інновацій [14].

Процес взаємодії компанії щодо інновацій також включає такі джерела, як накопичений досвід, інтелектуальні активи та зворотній зв'язок від користувачів впроваджених інновацій. Для досягнення успіху компанія повинна визначити відповідні структурні підрозділи, які відповідатимуть

за впровадження та контроль інноваційного процесу.

Формули, що відображають взаємодію і оцінку ефективності інноваційних проєктів:

1. Формула доданої вартості інноваційного проєкту [22]:

$$D = (P \times (1 + g)) - (C + \frac{I}{n}), \quad (2)$$

де: D – додана вартість інноваційного проєкту, P – очікуваний дохід від впровадження інновацій, g – коефіцієнт приросту ринку після інновації, C – витрати на реалізацію інновації, I – інвестиції в проєкт, n – кількість років до окупності інвестицій.

2. Формула ефективності інноваційної діяльності [24]:

$$E = \frac{R \times (1 - r)}{I \times T}, \quad (3)$$

де: E – ефективність інновації, R – дохід від реалізації інновацій, r – ризикова премія за реалізацію інновації, I – інвестиції в інноваційний процес, T – час реалізації проєкту.

3. Формула оцінки інноваційного ризику [26]:

$$R = \frac{L \times f(t) + \sigma}{P \times \lambda}, \quad (4)$$

де: R – рівень ризику, L – ймовірні втрати від нереалізованих проєктів, f(t) – функція часу реалізації проєкту, σ – стандартне відхилення можливих результатів, P – загальний потенціал компанії, λ – ймовірність успішного завершення проєкту.

4. Формула визначення стратегічної доцільності впровадження інновацій:

$$S = T + \gamma \times RB \times (1 + \beta), \quad (5)$$

де: S – стратегічна доцільність, B – вигоди від впровадження інновацій, β – коефіцієнт очікуваного ринкового приросту, T – час реалізації проєкту, γ – коефіцієнт ризику проєкту, R – ризик.

Для прийняття стратегічних рішень на різних рівнях організації часто застосовується матриця: на рівні організації в цілому, на рівні цільових співнаправлених бізнес-одиниць і на рівні застосування [15]. Основними чинниками, які впливають на вибір стратегії розвитку підприємства, включно з інноваційними стратегіями, є попередній досвід реалізації стратегій, місія та цілі підприємства, часові рамки, ризики, пов'язані з реалізацією стратегії, а також потенціал підприємства як цілісної структури та його окремих складових.

Ефективна реалізація інноваційних стратегій є актуальним питанням,

яке значно підвищує загальну продуктивність підприємства. Аналіз інноваційного потенціалу підприємства проводиться шляхом порівняння його з оптимальними характеристиками, що стимулюють інноваційну діяльність [20]. Основним завданням такого аналізу є виявлення та усунення факторів, що гальмують інноваційний розвиток, а також використання наявних можливостей для його прискорення.

Серед основних характеристик підприємств, готових до інноваційних змін, можна виділити:

1. Наявність умов для проведення незалежних фундаментальних та прикладних досліджень.
2. Можливість впровадження розробленого продукту у виробництво та серійний випуск.
3. Стан техніко-технологічної бази підприємства та можливості її оновлення.
4. Інституційне, кадрове та фінансове забезпечення інноваційної діяльності.
5. Можливість збуту продукту та розвиток нових ринків для його просування.
6. Доступ до науково-технічних знань та їх інтеграція в інноваційний процес.

Інноваційний потенціал підприємства визначає можливості його інноваційного розвитку. Він відображає ступінь готовності підприємства до реалізації інноваційних стратегій та впровадження нових продуктів [16]. Аналіз внутрішнього середовища підприємства дозволяє визначити ступінь готовності до виконання інноваційних завдань, які забезпечують досягнення поставлених цілей. Цей рівень готовності відображає інноваційний потенціал, необхідний для ефективного реалізації інноваційних програм.

Так, для прикладу, будівельне підприємство "БудТех" провело оцінку свого інноваційного потенціалу для реалізації стратегії впровадження нових технологій в будівництво. Оцінку було проведено на основі наступних критеріїв: технічні ресурси, доступ до нових технологій, кадровий потенціал, фінансові ресурси та ринковий потенціал.

1. Формула для розрахунку інноваційного потенціалу (IP):

$$IP = \frac{T+K+F+R}{4}, \quad (6)$$

де: Т – технічні ресурси, К – кадровий потенціал, F – фінансові ресурси, R – ринковий потенціал.

2. Формула для розрахунку інноваційної активності (IA):

$$IA = \frac{A_i}{P_i}, \quad (7)$$

де: A_i – кількість впроваджених інновацій, P – потенційні інноваційні проекти.

Проведений аналіз дозволив виявити слабкі сторони у використанні нових технологій та розробити стратегію оптимізації ресурсів, що дозволить досягти конкурентних переваг на ринку [17].

У таблиці 2 розгорнуто продемонстровано набір показників, що можуть застосовуватись у ході оцінки готовності підприємств до реалізації інноваційних стратегій, що можуть бути розраховані на основі можливостей статистичної звітності України.

Таблиця 2

Набір показників для оцінки готовності підприємств до реалізації інноваційних стратегій

Показник	Опис	Формула	Джерело даних
Інноваційний потенціал підприємства	Відображає здатність підприємства генерувати та впроваджувати інновації	$IP = \frac{I}{A}$, (7) де I – інвестиції в інновації, A – активи підприємства.	Статистична звітність, річний баланс
Коефіцієнт технологічної модернізації	Визначає рівень технологічного оновлення підприємства	$KT = \frac{T_1}{T_0}$, (8) де T_1 – нові технології, T_0 – застарілі технології.	Дані про капітальні інвестиції
Рентабельність інноваційних продуктів	Оцінює економічну ефективність інноваційних продуктів	$RI = \frac{\Pi}{BI}$, (9) де Π – прибуток від інновацій, BI – витрати на інновації.	Фінансові звіти підприємства
Відсоток продукційної новизни у загальному обороті виробництва	Показує частку продукції, створеної з використанням інноваційних технологій	$C_I = \frac{V_I}{V_T}$, (10) де V_I – обсяг інноваційної продукції, V_T – загальний обсяг виробництва.	Статистична звітність підприємства
Коефіцієнт впровадження інновацій	Оцінює кількість впроваджених інновацій у виробничий процес	$K_I = \frac{N_I}{N_T}$, (11) де N_I – кількість впроваджених інновацій, N_T – загальна кількість технологій.	Звіт про інноваційні розробки
Інвестиційна привабливість підприємства	Оцінює можливість залучення зовнішніх інвестицій для впровадження інновацій	$IP = \frac{I_z}{I_v}$, (12) де I_z – залучені інвестиції, I_v – власні інвестиції підприємства.	Фінансові та інвестиційні звіти
Коефіцієнт конкурентоспроможності інноваційного продукту	Визначає рівень конкурентоспроможності інноваційного продукту на ринку	$KC = \frac{CP}{CR}$, (13) де CP – конкурентні показники продукту, CR – середній рівень конкурентів.	Ринкові дослідження, аналіз конкурентів

(розроблено авторами на основі [17])

Таблиця відображає ключові показники, які можна використовувати для оцінки готовності підприємств до впровадження інноваційних стратегій, з урахуванням можливостей статистичної звітності України [18].

Оцінка рівня готовності до реалізації інноваційної стратегії є важливим аналітичним індикатором, який забезпечує можливість прийняття обґрунтованих рішень щодо вибору та впровадження інноваційної стратегії розвитку промислових підприємств. Цей індикатор допомагає не лише оцінити потенціал підприємства для здійснення інноваційних змін, але й визначити ключові чинники, які можуть впливати на успіх їх реалізації.

Оцінка рівня готовності до впровадження інновацій включає аналіз ресурсних, фінансових та управлінських можливостей підприємства, а також оцінку ефективності наявної інфраструктури для підтримки інноваційних процесів. Важливими аспектами є також аналіз ринкових умов, конкурентного середовища та здатність підприємства швидко адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі [19].

Крім того, використовуючи цей показник, можна виявити можливі напрямки вдосконалення поточного рівня готовності до реалізації інноваційної стратегії, такі як підвищення ефективності використання ресурсів, оптимізація управлінських процесів та залучення додаткових джерел фінансування. Це також дозволяє сформулювати стратегії для мінімізації ризиків, пов'язаних з інноваційною діяльністю, та забезпечення стійкого економічного зростання підприємства.

Додатково, у межах економічного аналізу, оцінка рівня готовності може включати розрахунок показників рентабельності інновацій, таких як коефіцієнти окупності та прибутковості, а також прогнозування впливу інновацій на загальну економічну стійкість підприємства.

Висновок. У сучасних умовах глобальної конкуренції та швидкої технологічної трансформації, впровадження інновацій стало не лише інструментом для досягнення конкурентних переваг, але й важливою умовою виживання та сталого розвитку підприємств. Використання сучасних аналітичних моделей прогнозування результатів інноваційної діяльності є ключовим фактором для успішного управління цим процесом.

Аналітичні моделі дозволяють прогнозувати вплив інновацій на загальну економічну продуктивність підприємства, оцінюючи як позитивні, так і потенційно негативні наслідки від впровадження нововведень. Вони допомагають виявити взаємозв'язки між інноваційною діяльністю та ключовими показниками ефективності підприємства, такими як продуктивність, прибутковість, собівартість продукції та ринкові позиції. Завдяки цьому підприємства можуть приймати обґрунтовані рішення щодо впровадження інноваційних стратегій, розподілу ресурсів та мінімізації ризиків.

Крім того, сучасні аналітичні підходи, такі як економетричні моделі, аналіз великих даних та прогнозування на основі машинного навчання, дозволяють підприємствам адаптуватися до мінливого ринкового

середовища. Використання цих інструментів сприяє створенню ефективних інноваційних стратегій, що забезпечують довгостроковий економічний розвиток, покращення операційної діяльності та підвищення конкурентоспроможності.

Загалом, використання сучасних аналітичних моделей є необхідним інструментом для підприємств, які прагнуть оптимізувати процеси впровадження інновацій, отримати максимальні вигоди від їх реалізації та досягти сталого економічного зростання в умовах сучасної економіки.

References:

1. Antoshchenko L. V. Modeling of Innovation Processes at the Enterprise: Theory and Practice. — Kyiv: KNEU Publishing House, 2021. — 285 p.
2. Belyaeva G. M. Forecasting Economic Indicators of Enterprises: Methods and Models. — Odesa: Odesa National Economic University, 2019. — 210 p.
3. Vinogradov S. I. Analytical Tools for Forecasting Innovation Activity. — Kharkiv: Folio Publishing House, 2020. — 256 p.
4. Goncharenko I. V. Models and Methods of Innovation Project Management. — Dnipro: Dnipropetrovsk National University, 2020. — 312 p.
5. Hryshchenko O. V. Strategic Management of Innovations in Enterprises: Modern Approaches. — Kyiv: Naukovyi Svit Publishing House, 2022. — 278 p.
6. Yeliseeva I. M. Modern Methods for Forecasting Innovation Productivity of Enterprises. — Kharkiv: V. N. Karazin KhNU, 2021. — 298 p.
7. Zavgorodnya T. I. Use of Econometric Models for Assessing Innovation Activity Results. — Kyiv: KNEU Publishing House, 2019. — 265 p.
8. Ivanova O. V. Forecasting the Efficiency of Innovation Implementation in Enterprises. — Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2020. — 238 p.
9. Karpenko V. I. Innovation Management: Approaches and Tools. — Poltava: PNTU, 2021. — 290 p.
10. Kovalenko A. M. Economic Justification of Innovation Projects. — Zaporizhzhia: ZNU, 2021. — 270 p.
11. Kostyuk T. V. Forecasting Innovation Productivity of Enterprises: An Econometric Approach. — Kyiv: NTUU "KPI", 2020. — 314 p.
12. Melnyk A. O. Analytical Methods for Assessing the Impact of Innovations on Enterprise Productivity. Odesa: Odesa Academy, 2021. 290 p.
13. Ostromenko V. E. Innovation Implementation Efficiency: Models and Forecasts. — Kharkiv: KhNU, 2022. — 315 p.
14. Pashkovska O. I. The Use of Innovations in Managing Economic Productivity of Enterprises. Kyiv: Moya Knyha Publishing House, 2019. 280 p.
15. Petrenko S. V. Analytical Models for Managing Innovation Activity. — Kyiv: KNUCA, 2022. — 244 p.
16. Ryabtsev V. Yu. Models of Innovative Development of Enterprises: Modern Trends. — Lviv: LNU Publishing House, 2020. — 325 p.
17. Sydorenko A. O. Modern Methods of Innovation Management at Enterprises. — Zaporizhzhia: ZNU Publishing House, 2021. — 255 p.

18. Tkachenko M. I. Innovation Activity of Enterprises: Forecasts and Results. — Kyiv: Naukovyi Svit Publishing House, 2022. — 230 p.
19. Ustymenko V. V. Strategic Forecasting of Innovation Activity in Enterprises. — Odesa: Odesa National University, 2021. — 295 p.
20. Chupryna Yu. A. Developing a Concept for Integrating Stakeholder Enterprises into the Construction Cluster. [Text] // Formation of Market Relations in Ukraine // 2019, Collection of Scientific Papers No.1 (212).
21. Chupryna I., Ryzhakova G., Chupryna K., Tormosov R., Gonchar V. (2022) Designing a Toolset for the Formalized Evaluation and Selection of Reengineering Projects to be Implemented at an Enterprise. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol.1 No.13 (115), p. 6–19.
22. Rogozhin P.S., Goyko A.F. Economics of construction organizations. Kyiv: Skarby, 2001. 448 p.
23. Izmailova, K. V. Finansovii analiz v budivnictvi. navch. posibnik. K.: Kondor, 2007. 327 s.
24. Fedorenko, V. G., & Goyko, A. F. (2004). Investment Studies: A Textbook. Kyiv: MAUP. 2004. 256 pp
25. Sorokina L.V., Hoiko A.F. Investytsiina efektyvnist budivnytstva Ukrainy: realii ta metodolohiia otsinky. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. 2021. № 47 (2). S. 48-63.
26. Sorokina L.V., Hoiko A.F. Planuvannia investytsii: navchalno metodychnyi posibnyk. K.: KNUBA. 2021. 156 s.

V.O. Pokolenko, Y.V. Khomenko O.M. Kedrenovskyi, M.S. Ovsyanyk, O.V. Siedinkin

Use of modern analytical models for forecasting the results of innovation implementation on the overall economic productivity of enterprises

In the conditions of the modern economy, characterized by high competition and rapid technological changes, enterprises are forced to seek new ways to enhance the effectiveness of their operations. One of the key elements of this process is innovation. Innovative activities include the development and implementation of new technologies, products, and management methods aimed at achieving competitive advantages. However, the implementation of innovations is a complex and risky process that requires careful planning and forecasting. In this context, the need for modern analytical models to forecast innovation results and their impact on the overall economic productivity of the enterprise is increasing.

Innovative solutions can significantly affect all aspects of an enterprise's activity, including production processes, financial stability, and market position. Effective management of innovation processes allows not only to increase productivity but also to create conditions for the long-term growth of the company. However, innovation implementation is always accompanied by certain risks, as results may differ from expectations due to market uncertainty

or technical difficulties. This creates the need for scientifically grounded forecasting methods that allow assessing potential development scenarios and reducing risks.

Analytical forecasting models allow enterprises to evaluate various aspects of innovation activity and their possible consequences for economic productivity. Such models can include regression analysis, scenario analysis, risk assessment methods, and multifactorial analysis methods. They enable businesses to objectively evaluate the potential benefits of innovations, develop strategies to minimize risks, and forecast economic results based on various assumptions and market development scenarios.

The implementation of analytical forecasting models is particularly relevant for enterprises operating in high-tech industries or markets where constant innovation changes occur. This enables them to remain competitive, respond quickly to market changes, and optimize resource utilization. Analytical models also help enterprises better understand which innovations have the greatest potential for creating added value and focus on areas that ensure the highest profitability.

Keywords: *Innovation, analytical models, forecasting, economic productivity, enterprise, innovation implementation, economic effect, innovation management.*

Посилання на статтю

АРА: Pokolenko V.O., Khomenko Y.V., Kedrenovskyi O.M., Ovsyanyk M.S., Siedinkin O.V. (2023). Vykorystannia suchasnykh analitychnykh modelei prohozuvannia rezultativ vprovadzhennia innovatsii na zahalnu ekonomichnu produktyvnist pidpriemstva [Use of modern analytical models for forecasting the results of innovation implementation on the overall economic productivity of enterprises]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 52(3), С.49-68.

ДСТУ: Поколенко В.О., Хоменко М.О., Кедреновський С.С., Овсяник М.С., Седінкін О.В. Використання сучасних аналітичних моделей прогнозування результатів впровадження інновацій на загальну економічну продуктивність підприємства. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2023. № 52 (3). С.49-68.