

УДК 330.341.1:65

DOI: 10.18524/2413-9998.2022.3(52).275779

**Ю. В. Белянська,**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,  
кафедра менеджменту, публічного управління та адміністрування,  
Державний університет інфраструктури та технологій  
вул. Кирилівська, 9, м. Київ, 04071, Україна  
e-mail: jbelyanskaya21@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2959-1719>

## **МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ДОЦІЛЬНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ НА ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

У статті представлено підхід до моделювання оцінки доцільності впровадження інновацій на транспортних підприємствах в умовах підвищеної невизначеності. Побудовано модель функціонування підприємства як множини інвестицій в його створення і розвиток, а саме початкової інновації, множини інвестиційних проєктів для підтримки і подальшого розвитку та інших інновацій. Розроблено модельну конструкцію оцінки ефекту від впровадження інновацій на передінвестиційній, інвестиційній та виробничій фазах інвестиційного циклу. Як результат проведеного дослідження показано, що для отримання інформації з метою побудови модельної конструкції можна використовувати апарат подібності (гомоморфізм), який реалізується за допомогою сценарного підходу. Це дозволить отримати верифіковані оцінки щодо впровадження інновації, підвищити ефективність інноваційної діяльності та передбачуваність поточної та перспективної діяльності підприємства.

**Ключові слова:** інновації, інвестиції, невизначеність, модельна конструкція та оцінка, прогнозування, сценарний підхід, розвиток, ефект, ефективність, обґрунтування, доцільність, транспортне підприємство.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Інновації можна розглядати як один з ресурсів, які сприяють забезпеченню довгострокової ефективності функціонування і розвитку будь-якого підприємства, зокрема транспортного. Реалізація інновацій

прямо впливає на ефективність підприємства – як поточну, так і майбутню. Так, вдалий вибір інновацій сприяє підвищенню ефективності функціонування підприємства, зростанню його економічного потенціалу, конкурентоспроможності, привабливості для зовнішніх інвесторів тощо. У той же час невдалий вибір інновацій завжди «дорого» обходиться підприємству, оскільки: 1) використання обмежених ресурсів не дає очікуваний ефект і може призвести до часткової або повної втрати капіталу; 2) втрачаються інші (перспективні) можливості розвитку підприємства; 3) нераціонально витрачається час як один з ресурсів розвитку.

Процес впровадження інновацій на відміну від інших бізнес-процесів характеризуються дуже високим рівнем невизначеності, що формується за рахунок технічної і технологічної, а також комерційної складових. Це прямо впливає на можливість отримання верифікованих оцінок щодо економічної доцільності інновацій.

Наслідками цього є неможливість 1) точного передбачення термінів досягнення намічених цілей і ризиків інноваційного проекту; 2) отримання верифікованих прогнозів щодо майбутніх витрат і доходів, пов'язаних із його реалізацією; 3) коректної оцінки впливу його реалізації на зміну виробничого і фінансового потенціалу підприємства. Крім того, переважна більшість методів і моделей оцінки інвестицій і інновацій базуються на припущеннях про стаціонарність і певну передбачуваність процесів у внутрішньому і зовнішньому середовищі підприємства. Однак підвищення невизначеності у світовій та національній економіці, дефіцит доступних фінансових ресурсів, соціально-економічна нестабільність у країні актуалізують проблему розробки нових підходів до оцінки економічної доцільності впровадження інновацій на підприємстві, зокрема транспортному.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У науковій літературі розглядаються різні підходи до оцінки ефективності інноваційних проєктів. Послідовники першого підходу (Пухальська Н. О., Гончаренко Л. М., Микитюк П. П., Сенів Б. Г. та інші) роблять акцент на тому, що інновації є одним з проявів інвестиційної діяльності підприємства і для оцінки їхньої ефективності можна застосовувати показники, які використовують при обґрунтуванні економічної ефективності інвестиційних проєктів, а саме: 1) показники, що не враховують фактор часу і базуються на облікових оцінках (недисконтований період окупності, облікова норма рентабельності, економічна додана вартість); 2) показники, розрахунок яких передбачає дисконтування доходів і витрат, пов'язаних із реалізацією проєкту (чиста приведена вартість, індекс рентабельності, внутрішня норма доходності, дисконтований період окупності, чиста термінальна вартість) [1; 2].

Інші дослідники пропонують власні показники ефективності інновацій. Так, Ансофф І. запропонував показник якості інновацій, який базується на оцінках ймовірностей успіху в остаточній розробці інновацій, успішного впровадження інновації на ринковому сегменті, успішної реалізації інноваційного продукту, техніко-технологічні та економічні характеристики інновації [3]. Однак цей показник зазвичай використовується для оцінки маркетингових інновацій. Крім того, він базується на оцінках ймовірностей різних аспектів «успіху» інновацій, що вкрай тяжко, а інколи й неможливо оцінити перед їхнім впровадженням.

Спроба розробки методичного підходу до оцінки ефективності інноваційних проєктів представлена у роботі автора Рудь Н. [4], де передбачається визначення сумарної кількості балів, нарахованих на різних стадіях оцінки ефективності інновацій і зважених за допомогою вагових коефіцієнтів. Однак при реалізації цього

підходу виникають проблеми визначення окремих показників, що характеризують інноваційний проєкт, як-то: загальна місткість інтелектуальної власності в інноваційному проєкті, його працездатність, бюджетна ефективність, прибутковість і доходність проєкту тощо.

Визнаючи вагомість наукового доробку вітчизняних і зарубіжних дослідників, слід зазначити, що проблема оцінки ефективності (доцільності) впровадження інновацій на підприємстві зберігає свою актуальність і потребує подальших розробок. Тому метою статті є розробка підходу до побудови модельної конструкції та оцінки ефективності впровадження інновацій на транспортному підприємстві.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Впровадження інновацій є необхідною умовою розвитку підприємства будь-якої галузі, зокрема транспортного. Однак висока ризикованість інноваційної діяльності, обмеженість фінансових ресурсів і непередбачуваний вплив на поточну і майбутню діяльність актуалізують проблему вибору оптимального інноваційного рішення, що передбачає коректну оцінку результатів інновацій, їхній вплив на економіку підприємства. Ефекти від реалізації інновацій є різномірними і у науковців немає єдиної думки щодо їхньої кваліфікації. У табл. 1 наведені види ефектів, які можуть бути отримані в результаті впровадження інновацій.

Усі виділені ефекти від впровадження інновацій є дуже важливими з позицій і національної економіки, і суспільства. Однак для транспортного підприємства найбільш важливими є економічний і фінансовий ефекти. У цьому контексті особливе значення отримує проблема визначення моменту, який можна вважати початком впровадження інновацій. Серед науковців, які займаються проблемами інновацій, немає єдиної думки щодо ідентифікації етапів (стадій) їхнього життєвого циклу. Так, засновник теорії інновацій

Шумпетер Й. виділяв три стадії інноваційного процесу: винахід, нововведення та дифузію [8]. Кузнецова А. Я. Виділяє такі етапи життєвого циклу інновацій: 1) комерційне освоєння ідеї; 2) перетворення ідеї в конкретні предмети; 3) розробка машин або устаткування на основі нового технічного принципу; 4) здійснення змін у техніці, технології, організації, економіці, екології, а також у соціальній сфері підприємства [9]. Сотніков В. І. і Сотнікова О. О. зазначають, що перелік стадій інноваційного процесу (етапів життєвого циклу інновацій) залежить від типу нововведень [10].

Таблиця 1

### Види ефектів від впровадження інновацій

Ефект	Показники, що характеризують ефект
Економічний	Співвідношення результатів від впровадження інновацій та витрат на них у вартісному виразі.
Науково-технічний	Технічні, експлуатаційні, споживчі якості продукції тощо.
Фінансовий	Показники доходності, фінансової стійкості, платоспроможності, ліквідності, ділової активності, виплачені дивіденди, приріст вартості капіталу тощо.
Ресурсний	Зміна обсягу виробництва або споживання ресурсів внаслідок впровадження інновацій.
Соціальний	Показники впливу інновацій на суспільство (задоволення сучасних суспільних потреб, покращення якості життя тощо).
Екологічний	Кількість шкідливих викидів в атмосферу, рівень шуму, вібрації тощо.

*Джерело:* складено автором на основі [5-7].

У статті застосуємо підхід, запропонований Денисюком В. А., який зазначав, що життєвий цикл інновації починається з прикладних досліджень або дослідно-конструкторських розробок [11]. У цьому контексті функціонування будь-якого підприємства

здійснюється в межах життєвого циклу певної інновації (початкової інновації). У процесі реалізації початкової інновації підприємство може реалізовувати різні за тривалістю і призначенням інвестиційні проєкти для підтримки або розвитку виробничого або фінансово-економічного потенціалу, а також у певний момент часу впроваджувати інші інновації. Тоді

$$FE(t) = In^0(t) \cup Ip(t) \cup Ii(t) \cup Ipr(t) \cup In1(t) \cup \dots \\ \cup InN(t) = \emptyset, \quad (1)$$

де  $F_E(t)$   $F_E(t)$  – функціонування підприємства;

$In^0(t)$   $In^0(t)$  – початкова інновація в період часу  $t$ ;

$Ip(t)$ ,  $Ii(t)$ ,  $Ipr(t)$  – множина інвестиційних проєктів, які реалізуються на підприємстві в період часу  $t$ , що знаходяться на різних фазах життєвого циклу (передінвестиційній, інвестиційній та виробничій фазах відповідно);

$In^n(t)$   $In^n(t)$  – інновації, які реалізуються в період часу  $t$ ;

$(n=1, N)$  – номер інновації, яка знаходиться у процесі впровадження або вже закінчена на підприємстві в період часу  $t$ ;

$t$  ( $t=1, T$ ) – період часу, протягом якого підприємство функціонує.

Відповідно ефективність функціонування підприємства буде складатися з ефективностей реалізації як інвестиційних проєктів, так і інновацій, тобто:

$$E_T(t) = f(In^0(t), \sum I(t), \sum In(t)), \quad (2)$$

де  $E_T(t)$  – ефективність функціонування підприємства в період часу  $t$ ;

$\sum I(t)$  – множина інвестиційних проєктів, які реалізуються на підприємстві в період часу  $t$ ;

$\sum In(t)$  – множина інновацій, які впроваджуються на підприємстві в період часу  $t$ .

З урахуванням того, що будь-які вкладення коштів в інвестиційні проекти або інновації передбачають отримання максимальної ефективності, то функціонал (2) можна переписати таким чином:

$$E_T(t) = E_{m^0}(t) + \sum E_I(t) + \sum E_m(t) \rightarrow \max, \quad (3)$$

де  $E_{m^0}(t)$  – ефективність впровадження початкової інновації;

$\sum E_I(t)$  – сумарна ефективність реалізації інвестиційних проектів;

$\sum E_m(t)$  – сумарна ефективність впровадження інновацій на підприємстві;

Відповідно до функції (3) ефективність функціонування підприємства у будь-який період часу буде прагнути до максимуму тільки у випадку, якщо буде максимізуватися ефективність як початкової інновації, так і реалізації інвестиційних проектів і інновацій. Це також дозволяє оцінювати як поточну ефективність, так і потенціал подальшого розвитку підприємства.

Однією з головних особливостей реалізації інновацій на транспортних підприємствах можна вважати те, що на кожному окремому підприємстві вони найчастіше впроваджуються на фазі дифузії і відповідно вже є певна інформація щодо їхньої реалізації на подібних підприємствах у країні або за її межами. Крім того, на ефективність інновацій і інвестицій має суттєвий вплив спроможність співробітників здійснювати їхнє ефективне впровадження, тобто передбачається наявність певного досвіду. Це дозволяє використовувати аналоги до оцінки ефективності інновацій.

Тоді з урахуванням викладеного раніше при вимірі та оцінці економічної ефективності від впровадження інновацій слід дотримуватися таких принципів.

Принцип 1. Вимір та оцінювання ефекту здійснюється на рівні транспортного підприємства.

Принцип 2. Виміру підлягають економічні, технічні та інші ефекти.

Принцип 3. Фінансовий результат є найважливішим вимірним показником успішності впровадження інновацій на підприємстві.

Принцип 4. Ефект повинен вимірюватися і оцінюватися на всіх фазах інвестиційного циклу.

Принцип 5. Вимірювання і оцінка ефекту перед впровадженням інновацій має базуватися на аналогах.

Принцип 6. Вимірювання і оцінка доцільності інновацій має здійснюватися всіма учасниками інноваційної діяльності.

Відповідно до цих принципів ефект від впровадження інновацій може бути представлений у такому вигляді:

$$e_{ln,i} = e_{ln,i}^{pri} + e_{ln,i}^{in} + e_{ln,i}^{pr}, \quad (4)$$

де  $e_{ln,i}$  – сумарний ефект від впровадження  $i$ -ї інновації;

$e_{ln,i}^{pri}$ ,  $e_{ln,i}^{in}$ ,  $e_{ln,i}^{pr}$  – ефект від впровадження  $i$ -ї інновації, який формується на передінвестиційній (оцінка можливості і доцільності впровадження інновації на транспортному підприємстві), інвестиційній (вкладення коштів у

фактичне впровадження інновації) і виробничій (виробництво і реалізація інноваційної продукції) фазах.

Розглянемо формування ефекту від впровадження інновацій у розрізі фаз інвестиційного циклу.

Ефект від інновацій на передінвестиційній фазі буде проявлятися, з одного боку, через параметри, що характеризують



успішність проведення досліджень щодо можливості і доцільності впровадження даної інновації в діяльність транспортного підприємства і, з іншого боку, через гіпотетичні (прогнозні) оцінки виробничо-економічних і фінансових показників. На рівень достовірності гіпотетичних оцінок матимуть прямий вплив як множина методів і моделей, що використовуються для прогнозування, кваліфікація персоналу, так і існуючі фінансові обмеження по витратах на проведення передінвестиційних досліджень. Так, чим вища кваліфікація персоналу і більша його обізнаність щодо сучасних підходів прогнозування і доцільності їхнього використання при існуючому рівні невизначеності і нестабільності за умови достатності фінансових ресурсів, тим більшою є ймовірність отримання верифікованих прогнозних кількісних та якісних характеристик, пов'язаних із впровадженням інновацій. При цьому також є більша ймовірність того, що ці характеристики в майбутньому будуть змінюватися у заданих межах, що полегшить планування діяльності підприємства. Тоді модель ефекту від впровадження  $i$ -ї інновації на передінвестиційній фазі може бути представлена у такому вигляді:

$$e_{ln,i}^{pri} = \left[ \varphi_i^{pri} : M_i \times S_i \times K_i \times F_i \rightarrow PE_i^{pri} \right], \quad (5)$$

де  $M_i$  – множина методів прогнозування, які використовуються для оцінки доцільності впровадження  $i$ -ї інновації;

$S_i$  – множина фахівців, залучених до оцінки доцільності впровадження  $i$ -ї інновації;

$K_i$  – множина компетенцій фахівців підприємства;

$F_i$  – витрати (доступний обсяг фінансових ресурсів) на проведення оцінки  $i$ -ї інновації;

$PE_i^{pri}$  – множина виробничо-економічних і фінансових параметрів  $i$ -ї інновації, які визначаються в межах існуючих обмежень реалізації множин  $M_i, S_i, K_i$  і розміру витрат  $F_i$  та є оціночними параметрами  $i$ -ї інновації;

$\varphi_i^{pri}$  – відношення емерджентності, яке реалізується на множинах  $M_i, S_i, K_i$  з урахуванням розміру витрат на оцінку доцільності впровадження  $i$ -ї інновації ( $F_i$ ).

Інвестиційна фаза впровадження інновації передбачає здійснення витрат на створення виробничих потужностей, які будуть використані при виробництві продукції (наданні послуг) і, як наслідок, виступатимуть фактором формування розрахункових доходів.

Витрати на створення виробничих потужностей (впровадження інноваційних технологій) включають проєктування, придбання та монтаж обладнання. Кошти на ці цілі виділяються на підставі досліджень, 22 обули проведені на передінвестиційній фазі. Введемо наступні припущення.

Припущення 1. Суворе дотримання на інвестиційній фазі технічних, фінансово-економічних та часових умов, визначених на передінвестиційній фазі. Це дозволить з достатньою ймовірністю досягати запланованих рівнів виробничо-економічних і фінансових показників при впровадженні  $i$ -ї інновації.

Припущення 2. Обсяг витрат на реалізацію інвестиційної фази впровадження інновації може при необхідності змінюватися у визначених межах для адаптації до умов, що змінюються.

Тоді з урахуванням припущень модель формування ефекту впровадження  $i$ -ї інновації на інвестиційній фазі може бути представлена у такому вигляді:

$$e_i^{in} = \left[ \varphi_i^{in} : Z_i \times T_i \rightarrow PE_i^{in} \right], \quad (6)$$

де  $Z_i$  – заплановані витрати на створення виробничих потужностей для  $i$ -ї інновації;

$T_i$  – запланований період часу для реалізації інвестиційної фази впровадження  $i$ -ї інновації;

$PE_i^{in}$  – множина виробничо-економічних і фінансових параметрів  $i$ -ї інновації, які визначаються в межах існуючих обмежень реалізації запланованих витрат  $Z_i$  і періоду часу  $T_i$ ;

$\varphi_i^{in}$  – відношення емерджентності, яке реалізується на запланованих розмірах вартості створення виробничих потужностей ( $Z_i$ ) і часу реалізації інвестиційної фази впровадження  $i$ -ї інновації ( $T_i$ ). Ефект від впровадження  $i$ -ї інновації на виробничій фазі слід розглядати як множину показників виробничо-економічної та фінансової діяльності підприємства. Необхідно враховувати, що на відміну від передінвестиційної та інвестиційної фаз, які передбачають виключно витрати (негативний грошовий потік), протягом виробничої фази будуть генеруватися як негативний, так і позитивний грошові потоки. Тому для підприємств, зокрема транспортних, одним з головних завдань виробничої фази буде отримання максимальних прибутків (перевищення позитивних грошових потоків над негативними). Тоді модель ефекту від впровадження  $i$ -ї інновації на виробничій фазі може бути представлена у такому вигляді:

$$e_i^{pr} = \left[ \varphi_i^{pr} : X_i \times U \times IM^{env} \rightarrow PE_i^{pr} \right], \quad (7)$$

де  $X_i$  – множина проєктної продукції (послуг), яка буде вироблятися (надаватися) в результаті впровадження  $i$ -ї інновації;

$U$  – множина параметрів системи управління підприємством;

$IM^{env}$  – множина позитивних і негативних впливів зовнішнього середовища (фактори макроекономічного середовища, ринок, конкуренти, споживачі тощо);

$PE_i^{in}$  – множина економічних і фінансових параметрів, які характеризують ефективність діяльності підприємства;

$\varphi_i^{in}$  – відношення емерджентності, яке реалізується на множинах  $X_i$  і  $IM^{env}$  з урахуванням особливостей системи управління підприємством ( $U$ ).

Таким чином, модель (4)-(7) описує формування ефекту від впровадження  $i$ -ї інновації. Як було зазначено раніше, на транспортних підприємствах при оцінці доцільності впровадження певної інновації доцільно використовувати досвід реалізації інвестиційних проєктів і інших інновацій на цьому підприємстві або подібних через створення аналогів.

Відповідно до принципу 5 вимір і оцінка економічного ефекту від інновацій перед їхнім впровадженням має базуватися на аналогах. Це обумовлює необхідність використання відповідного математичного апарату, а саме, понять гомоморфізму і ізоморфізму, які дозволяють встановлювати ступінь відповідності між досліджуваною системою і моделлю. Так, Томашевський В. М. зазначає, що система і модель є ізоморфними одна іншій, якщо існує взаємооднозначна відповідність між ними. Це дозволяє перетворювати одне уявлення в інше. При спрощенні системи (зменшенні властивостей і характеристик, що враховуються при побудові модельних конструкцій для опису станів системи) відбувається зменшення тісноти зв'язків між системою і моделлю, тобто формуються гомоморфні зв'язки, які визначають однозначну відповідність лише в один бік – від моделі до системи [12]. Бір С. Писав, що «... ступінь ізоморфності математичної моделі «реальній» системі визначає достовірність одержуваних за допомогою

моделі передбачень» [13]. При побудові моделей складних систем або процесів таких, як впровадження інновацій надзвичайно рідко можна забезпечити повний ізоморфізм, з одного боку, через неможливість врахувати абсолютно всі характеристики системи, її внутрішні та зовнішні зв'язки, а з іншого, надмірну величину і складність побудованої моделі, що створить труднощі при її практичному використанні. Тому доцільним є здійснення спрощення досліджуваної системи (процесу), застосувавши до неї тільки одностороннє перетворення від моделі до системи, що обумовлює використання гомоморфних відображень. Румянцев М. І. Зазначає, що «...найголовніша методологічна функція гомоморфного перетворення полягає в логічно несуперечливому згортанні всієї доступної досліднику інформації про досліджувані системи, об'єкти, процеси в ємну, компактну, легко оглядну та зручну для обробки форму» [14].

Тоді можна ввести наступні припущення.

Припущення 3. За кожним інноваційним чи інвестиційним проектом, які були реалізовані або реалізуються на підприємстві, зберігаються інформаційні дані щодо їхнього ефекту, отриманого на всіх фазах впровадження.

Припущення 4. Кожен інноваційний проєкт, який є відображенням впроваджуваної на підприємстві інновації, є предметною областю, модель якої було побудовано на передінвестиційній фазі. Використання апарату гомоморфізму дозволить використувати сценарний підхід для отримання оцінок щодо ефекту впровадження інновацій на підприємстві. Прийняті припущення матимуть реальну основу у зв'язку зі створенням бази даних, у якій зберігаються моделі всіх предметних областей, що створені і реалізовані як на передінвестиційній та інвестиційній, так і на виробничій фазах. Отримати достатній ступінь гомоморфізму побудованої моделі (модельної конструкції) при використанні сценарного

підходу можна шляхом організації експертного опитування провідних фахівців транспортних підприємств і науковців, які займаються проблемами впровадження інновацій. Це дозволить отримати достатньо верифіковані оцінки щодо конкретної інновації, на основі яких будуть розроблені сценарії її можливої реалізації і проведена оцінка очікуваних ефектів.

**Висновки.** На основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що одним з головних завдань при впровадженні інновацій є оцінка їхньої доцільності. При цьому функціонування будь-якого підприємства, зокрема транспортного може бути представлено як множина, яка складається з початкової інновації, множини інвестиційних проєктів і інших інновацій, покликаних забезпечити можливість поточної діяльності й розвитку. Ефект від інновації формується на кожній з фаз її впровадження (передінвестиційній, інвестиційній та виробничій). Оскільки на будь-якому транспортному підприємстві накопичено певний досвід з реалізації інвестиційних проєктів і впровадження інновацій, то модельну структуру і їхню оцінку можна здійснювати на основі апарату подібності (гомоморфізм). Практична реалізація цього підходу передбачає використання сценарного підходу, що дозволить врахувати накопичений досвід у процесі обґрунтування інновацій і отримати більш верифіковані оцінки щодо ефекту від їхнього впровадження.

#### Список використаної літератури

1. Микитюк П. П., Сенів Б. Г. Інноваційна діяльність. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 392 с.
2. Пухальська Н. О., Гончаренко Л. М. Сучасний стан інноваційної діяльності вітчизняних промислових підприємств. *Економіка та управління підприємствами*. 2018. № 20. С. 113–118.
3. Ansoff I., Kipley D., Lewis A., Helm-Stevens R., Ansoff R. *Implanting strategic management*. New York : PalgraveMacmillan, 2019. 611 p.

4. Рудь Н. Систематизація методичних підходів щодо оцінювання ефективності інноваційних проєктів. *Економічний часопис Східно-європейського національного університету імені Лесі Українки. РОЗДІЛ III. Економіка та управління підприємствами*. 2018. № 1. С. 55–62.
5. Волков О. І., Денисенко М. П., Гречан А. П. Економіка й організація інноваційної діяльності. Київ : Вид. дім «Професіонал», 2004. 960 с.
6. Лисенко Л. А. Підхід до оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства. *Коммунальное хозяйство городов*. 2007. № 78. С. 94–100.
7. Afuah A. Innovation Management: Strategies, Implementation and Profits. Oxford University Press, 1998. 403 p.
8. Schumpeter, J. Theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.): Transaction Publishers. 2008. 255 p.
9. Кузнецова А. Я. Деякі аспекти інвестиційно-інноваційних проєктів за рахунок власних коштів підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2004. № 7. С. 42–52.
10. Сотніков В. І. Сотнікова О. О. Періодизація життєвого циклу інноваційного процесу. *Економіка розвитку*. 2011. № 2(58). С. 56–58.
11. Денисюк В. А. Високі технології і високонаукоємні галузі – ключові напрями в інноваційному розвитку. *Економіст*. 2004. № 5. С. 76–81.
12. Томашевський В. М. Моделювання систем. Київ : Видавнича група ВНУ, 2005. 332 с.
13. Beer, S. Cybernetics – A Systems Approach to Management. *Personnel Review*. 1972. Vol. 1 No. 2, pp. 28-39. DOI: <https://doi.org/10.1108/eb055198>.
14. Румянцев М. И. Изоморфизм и гомоморфизм в имитационном моделировании. URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/economy-411/quantitative-methods-in-economics-411/10754-411-0215> (дата звернення: 20.11.2022).

Стаття надійшла 01.11.2022 р.

**Yuliia Belianska,**

Applicant for the third (educational and scientific) level of higher education  
Department Management and Public Administration,  
State University of Infrastructure and Technologies  
9 Kyrylivska St., Kyiv, 04071, Ukraine  
e-mail: jbelyanskaya21@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2959-1719>

## **SIMULATION OF THE FEASIBILITY ASSESSMENT OF INNOVATIONS IMPLEMENTATION IN TRANSPORT ENTERPRISES**

Transport is a key sector of the economy of both Ukraine and European countries. Now it is undergoing a significant transformation due to geopolitical reasons, as well as changes in society's requirements for the work of transport enterprises. In such conditions, innovation becomes one of the main factors that ensures both the current efficiency of the operation and the possibilities of further development of the enterprise. At the same time, the instability of the environment in which transport enterprises operate complicates the process of substantiating the feasibility of innovation implementation. This actualizes the problem of developing and implementing new methodological approaches to the evaluation and justification of innovations. The purpose of the paper is to develop an approach to building a model structure and assessment of innovation implementation effectiveness at a transport enterprise. The operating of any enterprise, in particular a transport one, can be represented through a model of multiple investments in its creation and development, namely initial innovation, multiple investment projects to ensure current operating and further development and other innovations. To reflect the formation of the effect from the innovation implementation, a set of models for its assessment at the pre-investment, investment and production phases of the investment cycle has been developed. The main factors that will influence the formation of the effect at each phase are highlighted. As a result, it is shown that the apparatus of similarity (homomorphism) can be used to obtain information for building a model structure and assessing the feasibility of innovation implementation at transport enterprises. It can be implemented using a scenario approach. It is possible to obtain a sufficient degree of homomorphism of the built model (model design) when using the scenario approach by organizing an expert survey on the prospects of innovation implementation. This will make it possible to obtain verified forecast assessments regarding the innovation implementation in conditions of future uncertainty.

**Key words:** innovation, investment, uncertainty, model construction and assessment, forecast, scenario approach, development, effect, efficiency, justification, feasibility, transport enterprise.



### References:

1. Mykytyuk P. P., Seniv B. H. (2009) Innovatsiyna diyal'nist' [Innovative activity]. Kyiv: Publishing house «Tsentri uchbovovyi literatury». (in Ukrainian)
2. Pukhal's'ka N. O., Honcharenko L. M. (2018) Suchasnyy stan innovatsiynoyi diyal'nosti vitchyznyanykh promyslovykh pidpryyemstv [Modern state of innovative activity of domestic industrial enterprises]. *Ekonomika ta upravlinnya pidpryyemstvamy – Economics and enterprise management*, vol. 20, pp. 113–118. (in Ukrainian)
3. Ansoff I., Kipley D., Lewis A., Helm-Stevens R., Ansoff R. (2019). *Implanting strategic management*. New York: Palgrave Macmillan.
4. Rud' N. (2018) Systematyzatsiya metodychnykh pidkhodiv shchodo otsinyuvannya efektyvnosti innovatsiynykh proektiv [Systematization of methodical approaches for evaluating the effectiveness of innovative projects]. *Ekonomichnyy chasopys Shkhidnoyevropeys'koho natsional'noho universytetu imeni Lesi Ukrayinky. ROZDIL III. Ekonomika ta upravlinnya pidpryyemstvamy – Economic journal of Lesya Ukrainka East European National University. CHAPTER III. Economics and enterprise management*, vol. 1, pp. 55–62. (in Ukrainian)
5. Volkov O.I., Denysenko M.P., Hrechak A.P. (2004). *Ekonomika y orhanizatsiya innovatsiynoyi diyal'nosti* [Economics and organization of innovative activity]. Kyiv: Publishing house «Profesional». (in Ukrainian)
6. Lysenko L. A. (2007) Pidkhid do otsinky efektyvnosti innovatsiynoyi diyal'nosti pidpryyemstva [Approach to evaluating the effectiveness of innovative activity of the enterprise]. *Kommunal'noe khozyaystvo horodov – Communal economy of the cities*, vol. 78, pp. 94–100. (in Ukrainian)
7. Afuah A. (1998). *Innovation Management: Strategies, Implementation and Profits*. Oxford University Press. 403 p.
8. Schumpeter J. (2008) *Theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.): Transaction Publishers.
9. Kuznetsova A. Ya. (2004) Deyaki aspekty investytsiyno-innovatsiynykh proektiv za rakhunok vlasnykh koshtiv pidpryyemstva [Some aspects of investment and innovation projects at the expense of the company's own funds]. *Aktual'ni problemy ekonomiky – Actual problems of the economy*, vol. 7, pp. 42–52. (in Ukrainian)
10. Sotnikov V. I. Sotnikova O. O. (2011) Periodyzatsiya zhyttyevoho tsykladu innovatsiynoho protsesu [Periodization of the life cycle of the innovation process]. *Ekonomika rozvytku – Development economics*, vol. 2 (58), pp. 56–58. (in Ukrainian)

11. Denysyuk V. A. (2004) Vysoki tekhnolohiyi i vysokonaukoyemni haluzi – klyuchovi napryamy v innovatsiyному rozvytku [High technologies and highly scientific industries – key directions in innovative development]. *Ekonomist – Economist*, vol. 5, pp. 76–81. (in Ukrainian)
12. Tomashevs'kyi V. M. (2005) *Modelyuvannya system* [Modeling of systems]. Kyiv: Vydavnycha hrupa BHV. (in Ukrainian)
13. Beer, S. (1972) Cybernetics – A Systems Approach to Management. *Personnel Review*. Vol. 1. No. 2, pp. 28–39. DOI: <https://doi.org/10.1108/eb055198>.
14. Rumyantsev M. I. Izomorfizm i gomomorfizm v imitatsionnom modelirovanii [Isomorphism and homomorphism in simulation modeling]. Available at: <https://www.sworld.com.ua/index.php/economy-411/quantitative-methods-in-economics-411/10754-411-0215> (accessed November 20, 2022).