



Ю. О. Гернего,
аспірант Київського національного економічного
університету імені Вадима Гетьмана

УДК 338.12.017

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

Досліджено теоретичні основи аналізу ефективності реалізації інноваційного проекту. Обґрунтовано ключові індикатори ефективності, які згруповано в межах окремих теоретичних підходів визначення ефективності реалізації інноваційного проекту.

Ключові слова: інноваційний проект, інновація, ефективність, показник ефективності.

В умовах сьогодення для забезпечення конкурентоспроможності як на макро-, так і на мікро- рівні особливого значення набувають інновації. В основі їх впровадження лежить ефективна реалізація інноваційних проектів, які створюють передумови для застосування наявних можливостей інноваційного розвитку, сприяння подальшому інноваційному зростанню. Існує необхідність систематичного розвитку та вдосконалення процесу інноваційного проектування на практиці, що, у свою чергу, потребує численних теоретичних досліджень вказаного аспекту. Зокрема для забезпечення теоретичних основ обґрунтування ефективності реалізації інноваційного проекту актуальності набуває вивчення його ключових індикаторів, імовірних шляхів досягнення очікуваного ефекту.

Інноваційний проект є достатньо суперечливою та багатогранною категорією, що зумовило виникнення ряду різноманітних точок зору стосовно його сутності та критеріїв визначення ефективності реалізації інноваційного проекту. Дослідженню теоретичних основ інноваційного проекту присвячені праці вітчизняних та зарубіжних економістів, таких як Т. Майорова, Л. Федулова, Г. Черненко, В. Хавер, Г. Красневич, С. Єрохіна, Р. Фатхудинова, В. Мединський, В. Гаврилова, В. Беляков, В. Василенко та інші. Питаннями аналізу особливостей оцінки та критеріїв ефективності реалізації інноваційного проекту займалися Б. Райзенберг, Дж. Ендрю, А. Крилова, А. Пересада, В. Кубинський, Г. Голубченко та інші.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування ключових критеріїв ефективності реалізації інноваційного проекту, їх узагальнення у межах окремих груп показників, дослідження оптимальних умов застосування, найімовірніших переваг та недоліків кожного підходу.

У широкому розумінні ключовим завданням інноваційного проекту є здійснення певних заходів результаті отримання очікуваного результату інноваційного характеру. У більшості випадків на практиці таким результатом може слугувати можливість подальшої комерціалізації інноваційних розробок. Теоретичні дослідження ряду наших сучасників дозволяють сформулювати ряд критеріїв оцінювання потенціалу комерціалізації результатів інноваційного проекту. Відокремлено чотири групи індикаторів: технічна здійсненність концепції, ринкові переваги, ринкові перспективи та практична здійсненність [1]. Технічна здійсненність концепції полягає в її достовірності та характері здійсненої перевірки. Ринкові переваги полягають у технічних та споживчих властивостях інноваційної продукції, експлуатаційних витратах, цінових та вартісних критеріях, наявності аналогів на

© Гернего Ю. О., 2012



ринку. Ринкові перспективи характеризуються розміром та потенціалом розширення діючого ринку, його динамікою. Практична здійсненність залежить від наявних фінансових, трудових та інтелектуальних ресурсів, наявності та складності отримання дозвільної документації на реалізацію інноваційного проекту.

Вважаємо за доцільне зазначені вище критерії узагальнити в межах аналітичного підходу дослідження ефективності реалізації інноваційного проекту. Аналітичний підхід полягає в можливості вибору максимально ефективного інноваційного проекту шляхом спостереження, синтезу та прогнозування. На основі експертного оцінювання згідно з кожним з обраних критеріїв виставляються бали, сумарна кількість яких вказує на перспективу комерціалізації результату впровадження інноваційного проекту, що в нашому випадку слугує індикатором його ефективності. Основною перевагою аналітичного підходу є його відносна дешевизна та простота, недоліком — його суб'єктивний характер.

Для усунення суб'єктивізму аналітичного підходу існує можливість уточнення отриманих результатів шляхом застосування традиційного, заснованого на техніко-економічних характеристиках підходу оцінювання ефективності інноваційного проекту. Методи, засновані на техніко-економічному обґрунтуванні ефективності інноваційних проектів, є достатньо поширеними на практиці. Відокремлюємо методи, що враховують фактор часу та базуються на дисконтуванні грошових потоків, які використовувалися ще у 60-х роках. У 1976 році Л. Гітман та С. Форестер виявили, що 67,6 % найбільших компаній у США використовували внутрішню ставку доходу (IRR) як основний чи допоміжний метод і 35,7 % використовували чисту теперішню вартість (NPV). 86 % компаній застосовували внутрішню ставку доходу та дисконтну вартість для оцінювання інноваційних проектів. Опитування показали, що до 1985 року 70 % компаній використовували методи дисконтування як єдині чи основні методи [2]. Методи, що засновані на оцінюванні дисконтованих грошових потоків, представлено в табл. 1.

Таблиця 1

**Методи оцінювання інноваційних проектів
засновані на аналізі дисконтованих грошових потоків**

№ з/п	Назва методу	Формула	Умовні позначення
1	Теперішня приведена вартість (PV)	$PV = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+r)^k}$, (1)	де P_k — прогнозування доходів за роками, тис. грн; r — дисконтна ставка, %;
2	М-г чистого приведенного ефекту (NPV)	$NPV = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+r)^k} - \sum_{j=1}^m \frac{IC}{(1+i)^j}$, (2)	де IC — величина вихідних інвестицій, тис. грн.; i — прогнозований середній рівень інфляції, %.
3	Індексу прибутковості інвестицій (PI)	$PI = \sum \frac{P_k}{(1+r)^k} / IC$, (3)	
4	М-г розрахунку норми рентабельності інвестицій (IRR)	$IRR = r_1 + \frac{NPV_{r_1}}{NPV_{r_1} - NPV_{r_2}} * (r_2 - r_1)$, (4)	де r_1 — значення табульованої ставки дисконтування, за якої $f(r_1) < 0$ ($f(r_1) > 0$); r_2 — значення табульованої ставки дисконтування, за якої $f(r_2) > 0$ ($f(r_2) < 0$).
5	М-г дисконтованого періоду окупності (DPP)	$DPP = j + d$, $1 \leq j \leq n, _npu _$ $(PV_1 + PV_2 + \dots + PV_j) \leq 0$ $d = \frac{ IC + PV_1 + \dots + PV_j }{PV_{j+1}}$ (5)	де j — ціла частина; d — дробова частина; $PV_1 \dots PV_j + 1$ — теперішня вартість грошових потоків відповідних періодів, млн. грн.

Примітка: складено автором самостійно на основі [3].



Методи, що не враховують вартість грошей у часі, узагальнено в табл. 2.

Таблиця 2

**Методи оцінювання інвестиційних проектів,
що не враховують вартість грошей у часі**

№ з/п	Назва методу	Формула	Умовні позначення
1	2	3	4
1	Метод визначення строку окупності інвестицій (PP)	<p>а) якщо дохід розподілений за роками рівномірно, то (PP) розраховують:</p> $PP = \frac{IC}{PP}, \quad (6)$ <p>б) якщо дохід розподілений нерівномірно, то (PP) розраховують прямим підрахунком кількості років, протягом яких інвестиції будуть погашені кумулятивним доходом.</p> $PP = n, \text{ при якому}$ $\sum_{k=1}^n P_k > IC. \quad (7)$	де PP — середньорічний розмір прибутку, тис. грн.;
2	Метод розрахунку коефіцієнта ефективності інвестицій (ARR)	$ARR = \frac{RN}{1/2(IC - RY)}, \quad (8)$	де RN — середньорічний прибуток (прибуток з урахуванням відрахувань до бюджету), тис. грн.; RY — залишкова чи ліквідаційна вартість, тис. грн.

Примітка: складено автором самостійно на основі [3]

Результативність розглянутих розрахунків багато в чому визначається процедурою дисконтування, зокрема специфікою оцінювання ставки дисконтування [4]. Традиційно ставка дисконтування розраховується за класичною формулою:

$$i = \frac{BK * (i_d + i_{риз}) + ПК * (i_{кр} * (1 - \alpha) + i_{риз})}{BK + ПК}, \quad (9)$$

де *BK*, *ПК* — власний та позичковий капітал відповідно, тис. грн.;

i_d — ставка на депозитні вклади до банківської установи, %;

i_{кр} — ставка кредитування банківською установою, %;

i_{риз} — премія (надбавка) за ризик, %;

α — ставка податку на прибуток, частка.

При реалізації інноваційного проекту за рахунок використання запозиченого капіталу з різних джерел ставку дисконтування доцільно визначати за такою формулою:



$$i = \frac{PK_1 * (i_{kp1} * (1 - \alpha) + i_{пуз}) + \dots + PK_l * (i_{kpl} * (1 - \alpha) + i_{пуз})}{\sum_{k=1}^l PK_k}, \quad (10)$$

де k — порядковий номер джерела позичкового капіталу;
 l — кількість джерел капіталовкладень.

За наявності власного капіталу і різних джерел запозиченого капіталу формула визначення ставки дисконтування має такий вигляд:

$$i = \frac{BK * (i_0 + i_{пуз}) + \sum_{k=1}^l PK_k * (i_{kp-k} * (1 - \alpha) + i_{пуз})}{BK + \sum_{k=1}^l PK_k}, \quad (11)$$

Вказані залежності характеризують можливість врахування фінансово-кредитного аспекту для уточнення розрахунків показників ефективності інноваційного проекту, що сприяє розширенню сфери використання техніко-економічних індикаторів ефективності інноваційного проекту в умовах сучасності.

Науковцями Національного університету “Львівська політехніка” запропоновано узагальнений аналітичний вираз для розрахунку ефективності інноваційного проекту, який об’єднував би методики NPV та IRR [4, с. 17]. За основу методики оцінювання ефективності інноваційного проекту взято твердження, що загальна вартість інноваційного проекту (первісна вартість основних засобів) менша або рівна наведеній сумі теперішньої вартості (рис. 1).

Завдяки ряду аналітичних та математичних перетворень отримано формулу для розрахунку величини граничного річного прибутку від реалізації інноваційного проекту, яка забезпечить його беззбитковість. Дослідження засноване на критеріях NPV ; одночасно його результат не суперечить методиці IRR . Таким чином, багатогранність методик, заснованих на техніко-економічних характеристиках інноваційного проекту, створює передумови для варіацій розрахунків залежно від конкретної ситуації. Тобто ключовими перевагами техніко-економічного підходу є достатньо високий рівень теоретичного обґрунтування його ключових критеріїв, можливість подальших досліджень та застосування згідно з широким спектром ситуацій. Недоліком є деяка невідповідність окремих складових інструментарію підходу нестандартним характеристикам ряду інноваційних проектів сучасності, що підтверджує необхідність систематичного оновлення теоретичних основ підходу.

Поряд з підходом, заснованим на техніко-економічних характеристиках інноваційного проекту, вважаємо доцільним звернутися до методик статистичного оцінювання. Для вітчизняних суб’єктів господарювання на етапі статистичного дослідження є корисним проаналізувати ключові фінансово-економічні характеристики та ступінь досягнення мети інноваційного проектування, що можна здійснити за алгоритмом, поданим на рис. 2.



Розглядається спрощена модель виробничого процесу, коли випуск продукції є сталим, тобто інерційна система

- Визначається зношувальність основних засобів і її вплив на значення прибутку підприємства:
- Зміна прибутку за часом, з врахуванням зношувальності основних засобів

$$P_k = P_0 * (1 - E_a * k), \quad (12)$$

де P_0 — початкова величина річного прибутку, млн. грн.;

E_a — амортизаційна оборотність (норма амортизації у частках одиниць), яка є оберненою величиною до їх розрахункового терміну експлуатації T_p , тобто $E_a = 1 / T_p$

Цей прибуток підставляється у формулу PV

$$PV = P_0 * \sum_{k=1}^{k=n} \frac{1 - E_a * k}{(1 + r)^k} \quad (13)$$

Застосовуючи інтегрування, формула PV , яка розглядає виробничий процес дискретно, перетворюється на модель, яка цей процес відтворює як неперервний:

- в результаті інтегрування (Ж.10) має вигляд:

$$PV' = \frac{1}{r} * P_0 * e^{-E_a * k} * \left(\frac{E_a}{r} - 1 + E_a * k \right), \quad (14)$$

- досліджено, що для цієї залежності підходить показник «усереднена норма амортизаційних відрахувань»

$$E_a = \frac{\sum \Pi_{ai}}{\sum K_{ai}}, \quad (15)$$

де K_{ai} — первісна вартість i -х основних засобів інноваційного проекту;

Π_{ai} — їхні амортизаційні відрахування.

- Нейтралізуються екзогенні фактори, приймається, що $r = E_a$, тоді:

$$PV' = P_0 * e^{-E_a * k} * k, \quad (16)$$

Знаходиться значення граничного прибутку

- Згідно з результатами дослідження (e — основа натурального логарифму $e=2,718$ (число Непера)):

$$e = \frac{P_0 * T_p}{IC}, \quad (17)$$

$$P_0 = \frac{e * IC}{T_p} = e * IC * E_a, \quad (18)$$

Рис. 1. Ефективність інноваційного проекту в контексті методики, що об'єднує критерії NPV та IRR

Примітка: складено автором на основі [5, с. 17].



Рис. 2. Статистичне оцінювання ефективності інноваційного проєкту

Примітка: складено автором на основі [6, с. 19].

Ефективність виконання інноваційного проєкту можна оцінити згідно з критеріями методики поданої в табл. 3, що передбачає комплексний підхід до характеристики результатів інноваційного проєктування.

Таблиця 3
Критерії оцінки ефективності виконання інноваційних проєктів

№ з/п	Назва показника	Формула	Умовні позначення
1	Показник прибутковості інноваційного проєкту ($E\Phi_1$)	$E\Phi_1 = \frac{OP}{З}, \quad (19)$	де OP — сума отриманого прибутку, млн. грн.; $З$ — загальний обсяг витрат на виконання інноваційного проєкту, млн. грн.
2	Показник чистої прибутковості ($E\Phi_2$)	$E\Phi_2 = \frac{OЧП}{З}, \quad (20)$	де $OЧП$ — сума отриманого чистого прибутку, млн. грн.
3	Обсяг інноваційної продукції ($E\Phi_3$)	$E\Phi_3 = \frac{O}{З}, \quad (21)$	де O — обсяг продукції, млн. грн.
4	Кількість працюючих ($E\Phi_4$)	$E\Phi_4 = \frac{K}{З}, \quad (22)$	де K — кількість працюючих осіб.



Продовження табл. 3.

5	Бюджетна ефективність проекту ($E\Phi_5$)	$E\Phi_5 = \frac{БЕП}{3}$, (23)	де $БЕП$ — обсяг коштів бюджету, млн. грн.
6	Кількість видів створеної інноваційної продукції ($E\Phi_6$)	$E\Phi_6 = \frac{B}{3}$, (24)	де B — кількість видів інноваційної продукції, створеної за інноваційним проектом, шт.
7	Загальна кількість прав інтелектуальної власності ($E\Phi_7$)	$E\Phi_7 = \frac{ПІВ}{3}$, (25)	де $ПІВ$ — кількість отриманих прав на об'єкти інтелектуальної власності, шт.
8	Загальна кількість ліцензій ($E\Phi_8$)	$E\Phi_8 = \frac{Л}{3}$, (26)	де $Л$ — кількість виданих ліцензій, шт.
9	Сума доходів, отриманих від продажу прав інтелектуальної власності ($E\Phi_9$)	$E\Phi_9 = \frac{ДІВ}{3}$, (27)	де $ДІВ$ — сума доходів, отриманих від продажу прав інтелектуальної власності, створених за інноваційним проектом, млн. грн.
10	Ефективність інноваційного проекту ($E\Phi_{10}$)	$E\Phi_{10} = 1$, — виконання усіх етапів плану; $E\Phi_{10} = 0$ — невиконання одного з етапів	-
11	Ефективність виконання проекту ($E\Phi_{11}$)	$E\Phi_{11} = \sum_{n=1}^3 E\Phi_n + \sum_{m=1, n=4}^6 k_m * E\Phi_n + E\Phi_{10}$ (28)	де k — вагові коефіцієнти ($k_1=k_2=0,01$ млн. грн. / особу; $k_3=k_4=k_5=0,8$ млн. грн. / шт.; $k_6=10$)
Якщо $E\Phi_{11} > 2$, виконання інноваційного проекту вважається ефективним			

Примітка: складено автором на основі [7, с. 199–203].

Статистичний підхід дозволяє обґрунтувати ключові індикатори усіх напрямків реалізації інноваційного проекту. Ключовими перевагами статистичного підходу є можливість врахування ефективності впровадження окремих аспектів в контексті інноваційного проектування. Недоліком є індивідуальний характер та недостатня порівнюваність індикаторів статистичного підходу.

Для оцінювання та прогнозування ефективності інноваційних проектів пропонуємо також використовувати засоби імітаційного моделювання. На основі методики [8] нами обґрунтовано спрощений механізм імітаційного моделювання ефективності інноваційних проектів. На першому етапі формується матриця ймовірних відхилень значень вихідних показників ефективності проектування за досліджуваний період. На основі зробленого розраховується корегувальний коефіцієнт як сума добутоків знайдених відхилень на відповідні ймовірності повторення ситуації у майбутньому (визначається експертним шляхом). У результаті аналізу вихідний показник ефективності інноваційного проекту:



$$P_{ВИХ} = P_{ВХ} * K_{КОР}, \quad (29)$$

де $P_{ВИХ}, P_{ВХ}$ — вихідний та вхідний показники відповідно;

$K_{КОР}$ — корегувальний коефіцієнт.

Підхід на основі методик імітаційного моделювання дозволяє обґрунтувати та спрогнозувати динаміку індикаторів ефективності інноваційного проекту. Перевагою вказаного підходу є його інноваційний характер та прогресивність, недоліком — залежність результатів оцінювання від змінних зовнішніх факторів.

Умови практичного використання досліджених вище підходів до аналізу ефективності реалізації інноваційних проектів узагальнено в табл. 4.

Таблиця 4

**Порівняння умов застосування підходів
до оцінювання ефективності реалізації інноваційних проектів**

Критерій	Аналітичний підхід	Підхід техніко-економічних характеристик	Статистичний підхід	Підхід на основі методик імітаційного моделювання
Розмір досліджуваного суб'єкта господарювання (масштаб проекту)	Будь-яке	Будь-яке	Мале	Велике
Вартість дослідження	Незначна	Середня	Значна	Значна
Виконавець	Внутрішній експерт	Внутрішній експерт	Зовнішній експерт	Зовнішній експерт
Інформаційна база	Стандартна звітність, думки членів колективу	Стандартна звітність, додаткові відомості про специфіку внутрішньої організації підприємства	Аналітичні матеріали, зовнішня аналітика	Внутрішня звітність, зовнішня аналітика
Інструментарій	Досвід експерта	Математичні моделі, досвід експерта	Математичні та статистичні моделі	Досвід експерта, математичні моделі
Достовірність	Середня (можливість похибки)	Середня	Висока	Середня (можливість похибки)

Примітка: складено автором самостійно.

Відокремлений вище аналітичний підхід є найбільш широким та універсальним, тому може застосовуватися для оцінювання ефективності реалізації будь-якого інноваційного проекту, його перевагами є відносна дешевизна та простота використання, недоліки пов'язані з можливістю виникнення похибки, зокрема через суб'єктивний фактор. Підхід, заснований на техніко-економічних характеристиках, є традиційним для застосування щодо інноваційних проектів будь-якого масштабу та профілю. Статистичний підхід дозволяє оцінити ефективність реалізації окремих етапів інноваційного проекту. Складність полягає у правильному відокремленні результативності певного етапу в рамках інноваційного проекту загалом.



Результативність застосування підходу, заснованого на методиках імітаційного моделювання, залежить від точності розрахунків, що доводить оптимальність його використання для обґрунтування ефективності короткострокового інноваційного проекту.

Ефективність реалізації інноваційного проекту є достатньо багатогранною, що пояснює виникнення широкого критеріального апарату її оцінювання. З метою максимально точно обґрунтування ефективності інноваційного проекту на практиці існує необхідність об'єднання переваг зазначених вище підходів, потреба подальшого дослідження теоретичних основ визначення ефективності реалізації інноваційного проекту.

Список використаних джерел

1. *Кучинський, В. А.* Розвиток інноваційного потенціалу підприємства в сучасних умовах / В. А. Кучинський, О. Ю. Крамської, А. О. Андрущенко // Вестник Национального технического университета "ХПИ" : сб. науч. тр. 6'2009 [темаг. вып. "Технический прогресс и эффективность производства"] [Електронний ресурс] Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського НАН України. — URL : http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/vsr/TrpEV/2009_6/6_2009/13_Kuchinskiy.pdf.
2. *Кривоконь, О. С.* Оцінка ефективності інвестиційних проектів [Текст] / О. С. Кривоконь, Н. Д. Глазко, Т. С. Стасюк [Дни науки — 2010] [Електронний ресурс] Education and Science. — URL : http://www.rusnauka.com/9_DN_2010/Economics/61553.doc.htm
3. *Шаровська, Т. С.* Оцінка та аналіз реальних інвестицій [Текст] / Т. С. Шаровська // Вісник Запорізького національного університету. — 2010. — № 1 (5). — С. 67–76.
4. *Мешков, А. В.* Оцінка ефективності інвестиційних проектів на основі врахування факторів ризику і джерел залучення коштів [Текст] / А. В. Мешков, О. Ю. Ментель // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія економічна. — 2011. — Вип. 39 (1). — С. 102–108.
5. *Кузьмін, О. Є.* Удосконалення методу визначення ефективності інвестиційних та інноваційних проектів на засадах чистої теперішньої вартості [Текст] / О. Є. Кузьмін, І. Б. Скворцов, Д. І. Скворцов // Проблеми науки. — 2011. — № 1. — С. 16–21.
6. *Шира, Т. Б.* Підходи до статистичного оцінювання стану інноваційно-технологічного потенціалу підприємства [Текст] / Т. Б. Шира // Статистика України. — 2009. — № 1. — С. 14–20.
7. Інвестування [Текст] : практикум / Т. В. Майорова, В. І. Максимович, С. В. Урванцева ; за наук. ред. Т. В. Майорової ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, ДВНЗ "КНЕУ ім. В. Гетьмана". — К. : КНЕУ, 2012. — 577 с.
8. *Микитюк, П. П.* Оцінка ефективності інновацій з використанням методів імітаційного моделювання на підприємствах будівельної галузі [Текст] / П. П. Микитюк // Економічний простір. — 2009. — № 22/1. — С. 192–204.
9. *Гринев, Б. В.* Інноватика [Текст] / Б. В. Гринев, В. А. Гусев ; НТК "Ін-т монокристаллов". — Х. : ИСМА, 2010. — 352 с.

*Рекомендовано до друку кафедрою банківських інвестицій
Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана
(протокол № 4 від 31 жовтня 2012 року)*

Надійшла до редакції 25.10.2012

Гернего Ю. А. Теоретические основы исследования эффективности реализации инновационного проекта

Исследовано теоретические основы анализа эффективности реализации инновационного проекта. Обоснованы базовые индикаторы эффективности, которые сгруппированы в рамках отдельных теоретических подходов определения эффективности реализации инновационного проекта.

Ключевые слова: *инновационный проект, инновация, эффективность, показатель эффективности.*



Gernego, Yu. O. Theoretical Basis of Researches of Innovative Projects Realization Efficiency

In the article are examined theoretical aspects of analyze of innovative projects realizations efficiency. It is considered the main indicators of efficiency, which are clustered according to the separated theoretical approaches to determination the efficiency of innovative project.

Keywords: *innovative project, innovation, the indicator of efficiency.*

