

## МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙ АГРОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Запропоновано авторську методику оцінки економічної ефективності інновацій, яка передбачає обчислення й аналіз часткових та інтегрального показників. Обґрунтовано доцільність застосування методу імітаційного моделювання у процесі оцінювання стійкості результативних коефіцієнтів впровадження інновацій у динаміці. Для цього пропонується визначати ймовірність досягнення раніше обчислених планових показників ефективності.*

### Постановка проблеми

Ефективне функціонування та розвиток галузі сільськогосподарського виробництва у сучасних умовах неможливі без належного обслуговування сільськогосподарських виробників, яке забезпечується сферою агросервісу. Згідно з результатами проведеного соціометричного обстеження, основною проблемою функціонування вітчизняних агросервісних підприємств є невідповідність асортименту послуг, які вони фактично надають, тим послугам, що визнано фінансово доцільними та перспективними. Відтак, в основу господарської діяльності суб'єктів агросервісу має бути покладено інноваційну діяльність, яка пов'язана із розробкою та впровадженням нових і економічно вигідних видів послуг. У цьому контексті постає питання вибору найбільш прийнятних для окремого агросервісного підприємства інновацій. Адекватність таких рішень у значній мірі, залежить від правильності результатів порівняльної оцінки ефективності інноваційних проектів, які планує реалізувати підприємство. Наведене свідчить про актуальність та важливість розв'язання проблеми розробки й використання методики оцінювання економічної ефективності інновацій агросервісних підприємств.

### Аналіз останніх досліджень

Проблемам інноваційного забезпечення господарського процесу підприємницьких структур присвячені роботи таких науковців, як В. Александрова, Л. Антонюк, П. Гайдуцького, В. Геєця, А. Поручника, В. Савчука та ін. Значний внесок у теорію та практику оцінювання економічної ефективності інноваційної діяльності підприємств здійснили О. Дацій [3,4], М. Густинський [1], П. Харів [7], Д. Хомусткий [8], Н. Шпак [9], А. Яковлева [11] та ін. Переважна більшість розроблених ними способів числового описання ефективності здійснення

інноваційної діяльності відображає окремі сторони результативності інновацій. Тому, у межах проведеного дослідження здійснено узагальнення вже існуючих методик оцінювання ефективності інноваційних проектів, а отриману в результаті цього авторську методику адаптовано до специфічних характеристик інноваційної діяльності, притаманних агросервісним підприємствам.

Метою дослідження є розробка методики оцінювання ефективності інноваційних проектів, яка б враховувала фактор існування інноваційних ризиків у сфері агросервісу.

### **Об'єкт та методика досліджень**

Об'єктом дослідження є процес оцінки рівня економічної ефективності інновацій агросервісних підприємств. У процесі дослідження використано абстрактно-логічні методи, за допомогою яких виділено основні показники ефективності інноваційних проектів. Застосування комбінованих методів (зокрема методу інтегрального оцінювання) було використано з метою узагальнення сукупності показників ефективності інновацій у єдиний коефіцієнт. Врахування фактору невизначеності, який характерний для всіх видів інноваційної діяльності, у т.ч. для господарських процесів агросервісних підприємств, здійснено шляхом застосування метод імітаційного моделювання (метод Монте-Карло). З цією ж ціллю використано основні принципи теорії ймовірності.

### **Результати дослідження**

При розробці методики оцінки економічної ефективності будь-яких процесів економічного характеру, передусім, слід приймати до уваги цілі проведення такого оцінювання. Серед головних цілей оцінки ефективності інновацій виділено:

- 1) вибір серед сукупності видів інноваційної діяльності (інноваційних проектів) найбільш ефективного;
- 2) моніторинг відповідності фактичного рівня економічної ефективності впровадження інновацій запланованому значенню;
- 3) порівняння фактичного рівня ефективності інноваційної діяльності із ефективністю аналогічних інновацій у конкурентів.

Досягнення наведених цілей потребує використання різних методик оцінки економічної ефективності. Спільним для них є те, що вони мають: 1) відповідати на питання, чи є той чи інший вид інноваційної діяльності економічно ефективним та доцільним; 2) давати можливість виявити основні причини незадовільного рівня економічної ефективності; 3) давати можливість ідентифікувати резерви підвищення економічної ефективності інноваційної діяльності. Важливим також є забезпечення універсальності розробленої методики, оскільки вона має бути прийнятною для застосування оцінки інновацій будь-якого типу.

Ефективність будь-якої інноваційної діяльності характеризується цілою сукупністю економічних та фінансових показників. Для того ж, щоб визначити, ефективним чи неефективним є той чи інший вид інновацій, використовують метод інтегрального оцінювання, який полягає в обчисленні інтегрального показника, що враховує всі сторони досліджуваного об'єкта.

Метод інтегрального оцінювання передбачає нормування показників, що описують окремі риси об'єкта оцінки, та подальше зведення отриманих часткових коефіцієнтів у середнє значення. Також часто при інтегральному оцінюванні здійснюють не тільки нормування, але й зважування показників. Головними показниками ефективності інноваційного проекту є традиційні показники ефективності, приведені до теперішнього часу, а також ряд специфічних показників, які використовують для оцінки результативності реалізації інвестицій. Економічна ефективність відображає розмір економічного ефекту, який припадає на одиницю витрачених ресурсів. В якості економічного ефекту доцільно розглядати прибуток від операційної діяльності підприємства, який при приведенні до теперішнього часу (дисконтуванні) набуває вигляду показника чистої теперішньої вартості:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+r)^i},$$

де  $CF_i$  – грошовий потік (виручка від реалізації) у рік  $i$ ;  $V_i$  – витрати на інновації у рік  $i$ ;  $r$  – ставка дисконтування;  $i$  – порядковий номер року;  $n$  – кількість років, протягом яких планується отримання ефекту від інновацій.

Отже, для оцінки економічного ефекту (чисельник традиційних показників ефективності) при порівнянні кількох інноваційних проектів слід використовувати показник чистої приведенної вартості. Інноваційні витрати слід визначати, виходячи із того, що до основних ресурсів, які використовують агросервісні підприємства, належать грошові, трудові ресурси господарської діяльності, а також основні засоби (особливо це стосується послуг з надання технічного сервісу).

Серед специфічних показників, використання яких дає більш повне та точне уявлення про доцільність впровадження інноваційного проекту, а також дає підстави для порівняння окремих проектів належать строк окупності та внутрішня норма рентабельності. Загальна характеристика описаних показників економічної ефективності реалізації інноваційних проектів та методика їх розрахунку наведено у табл. 1.

**Таблиця 1. Характеристики та методика розрахунку показників ефективності реалізації інноваційних проектів**

Назва показника	Позначення	Методика розрахунку	Загальна характеристика
Ефективність використання основних фондів, %	$E_{i\zeta}$	$E_{i\zeta} = \left( \frac{NPV}{\sum_{i=0}^n \frac{\zeta \hat{A}_i}{(1+r)^i}} \right) / n \cdot 100\%$	Середня частка прибутку, яка припадає на 1 тис. грн основних засобів, що залучені у інноваційний процес
Ефективність використання трудових ресурсів, тис. грн	$E_i$	$E_n = \frac{NPV}{\times \bar{I}}$	Розмір прибутку від реалізації проекту, який припадає на 1 працівника
Індекс прибутковості, %	$\pi \hat{I}$	$\pi \hat{I} = \frac{NPV}{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+r)^i}} \cdot 100\%$	Частка прибутку, яка припадає на 1 грн витрат інноваційного проекту
Дисконтований строк окупності, років	$\tilde{N} \hat{I}$	$\tilde{N} \hat{I} = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+r)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i}} / n$	Термін часу, за який підприємство зможе окупити витрати на впровадження та реалізацію інноваційного проекту
Внутрішня норма дохідності, %	$IRR$	$IRR = r_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (r_1 - r_2)$	Ставка дисконтування, при якій економічний ефект від реалізації інноваційного проекту ( $NPV$ ) буде рівний 0

*Примітка:*  $\zeta \hat{A}_i$  – залишкова вартість основних засобів, залучених у процес реалізації інноваційного проекту у рік  $i$ ;  $\times \bar{I}$  – середньорічна чисельність персоналу, залученого у інноваційний процес;  $n$  – кількість років, протягом яких планується віддача від інновацій;  $r_1$  – значення обраної ставки дисконтування, при якій чиста теперішня вартість більша 0 ( $NPV_1 > 0$ );  $r_2$  – значення обраної ставки дисконтування, при якій чиста теперішня вартість менша 0 ( $NPV_2 < 0$ ).

*Джерело:* складено на основі [2, 5, 6, 10] та результатів власних досліджень.

Як видно із даних табл. 1, показники ефективності мають різні одиниці вимірювання, що унеможливує їх зведення у єдиний інтегральний показник. Це ще раз доводить необхідність нормування показників, в результаті якого коефіцієнти інтегрального показника знаходяться у межах від -1 до 1. За результатами дослідження, найбільш прийнятним у процесі обчислення економічної ефективності інноваційного проекту є середнє арифметичне, що обчислюється за формулою

$$z\hat{E} = \frac{K^{IC} + K^{Ar} + K^{zI} + K^{CO} + K^{IRR}}{5},$$

де  $K^{IC}$ ,  $K^{Ar}$ ,  $K^{zI}$ ,  $K^{CO}$ ,  $K^{IRR}$  – нормовані коефіцієнти ефективності використання основних засобів, трудових ресурсів, рівня рентабельності, строку окупності та внутрішньої норми дохідності, відповідно.

Чим більше значення інтегрального показника наближене до 1, тим економічно ефективнішим є відповідний інноваційний проект. При цьому, більшість часткових нормативних коефіцієнтів саме цього проекту будуть еталонними для всієї оцінюваної сукупності.

Обчислений інтегральний коефіцієнт економічної ефективності інноваційного проекту – це лише орієнтовний показник, який визначається із певною ймовірністю. Для того, щоб визначити, наскільки ймовірним є досягнення такого значення показника, а також виявити фактори, які знижують цю ймовірність, при виборі найбільш ефективної інновації пропонується використовувати метод імітаційного моделювання.

Найбільш проблематичним при побудові імітаційної моделі є визначення законів розподілу економічних показників, які характеризують той чи інший процес. Використання методів математичної статистики для оцінки таких розподілів в умовах даного дослідження неможливе. Це пояснюється тим, що описання ймовірностей на основі статистичних методів передбачає роботу із динамічними рядами відповідних показників (собівартістю, прибутком, ціною, виручкою від реалізації тощо) не менше ніж за 20 років. Проте, інноваційній діяльності відповідає її повна або часткова новизна, що зумовлює відсутність наведених вище статистичних даних та вибірок. Тому єдиним можливим методом оцінки відповідних ймовірностей є метод експертних оцінок.

Основою для обчислення всіх показників економічної ефективності інноваційних проектів є дисконтований прибуток або чиста приведена вартість. Тому об'єктом імітаційного моделювання є саме цей показник. Схема моделювання має такий вигляд: 1) визначення статистичних характеристик розподілу грошового потоку та витрат на інновації у кожний окремий рік; 2) генерація значної кількості (500–1000) ітерацій грошового потоку та витрат на інновації у кожний окремий рік; 3) обчислення чистої приведеної вартості для згенерованої сукупності грошового потоку та витрат; 4) оцінка ймовірності досягнення додатного, запланованого, бажаного рівнів чистої приведеної вартості.

У ході експертного оцінювання мають бути визначені ймовірності досягнення вартістю грошових потоків та витратами певних значень (наприклад, тих, що заплановано у проекті). Процес експертного оцінювання варто поділити на такі етапи:

I етап: вказати максимально можливий та мінімально можливий рівні ціни послуги, обсягу наданих послуг, витрат на надану послугу;

II етап: розбиття інтервалу від максимального ( $\bar{I}_{\max}$ ) до мінімального ( $\bar{I}_{\min}$ ) значення показника на 3–5 підінтервалів. Для цього використовується традиційна методика побудови інтервального варіаційного ряду;

III етап: порівняння середніх підінтервалів шляхом оцінки ймовірності попадання в один інтервал порівняно із попаданням в інший. Для цього експертам необхідно оцінити, наскільки ймовірність попадання показника у перший інтервал більша ймовірності попадання у другий.

IV етап: обчислення усереднених значень коефіцієнта в межах кожного інтервалу. Визначення ймовірності досягнення середнього значення кожного інтервалу здійснюється шляхом обчислення відношення сумарної кількості балів за конкретним інтервалом до загальної суми балів по всій анкеті. В разі залучення кількох експертів, спочатку слід обчислити усереднену кількість балів, що відповідає кожному попарному порівнянню, а потім здійснювати розрахунки за вищенаведеною схемою.

Застосування запропонованої методики оцінки економічної ефективності інновацій в агросервісних підприємствах проілюстровано на прикладі приватного підприємства (ПП) «Агротехазот». Перспективними вважаються такі види послуг, як збирання врожаю сільськогосподарських культур (умовно – проект 1), а також надання сільськогосподарської техніки в оренду, техобслуговування техніки сільськогосподарських виробників (проект 2).

За результатами оцінювання економічної ефективності досліджуваних інновацій визначено, що більш економічно доцільним є надання послуг зі збирання врожаю сільськогосподарських виробників (табл. 2). Слід зауважити, що, згідно з традиційним способом оцінки ефективності інновацій, який передбачає дослідження показника чистої приведеної вартості, цей проект є менш економічно вигідним. Вищим є і рівень внутрішньої норми доходності другого проекту. Суттєва різниця у значеннях інтегральних показників проектів (15,62 %) спричинена значним переважання показників ефективності використання основних фондів (68,48 %) та індексу прибутковості (50,49 %).

Таблиця 2. Ефективність впровадження інновацій в ПП «Агротехазот»

Назва показника	Проект 1		Проект 2		Відносне відхилення проекту 2 від проекту 1, %
	факт	нормований	факт	нормований	
Ефективність використання основних фондів, %	7,39	1,00	2,33	0,32	-68,48
Ефективність використання трудових ресурсів, тис. грн	26,91	0,38	71,34	1,00	165,07
Індекс прибутковості, %	136,00	1,00	67,34	0,50	-50,49
Дисконтований строк окупності, років	3,39	1,00	4,78	0,71	41,03
Внутрішня норма дохідності, %	0,25	0,79	0,20	1,00	-20,66
Інтегральний показник	0,83		0,7		-15,62

*Примітка:* проект 1 передбачає збирання врожаю; проект 2 – технічне обслуговування сільськогосподарського виробництва.

*Джерело:* власні дослідження.

Однак, як зазначалося вище, для отриманих результатів характерний певний рівень невизначеності. На основі обчислених ймовірностей попадання вартості грошових потоків за інноваційними проектами розраховано статистичні характеристики законів розподілу, до яких належать математичне очікування та середньоквадратичне відхилення (табл. 3), які обчислені за формулами:

$$M_x = \sum_{i=1}^n x_i p_i \quad \text{та} \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x)^2 p_i}{n}},$$

де  $x$  – випадкова величина (грошовий потік);  $M_x$  та  $\sigma_x$  – математичне сподівання та середньоквадратичне відхилення випадкової величини  $x$ , відповідно;  $x_i$  – підінтервал, в який може попасти грошовий потік;  $p_i$  – ймовірність попадання грошового потоку в підінтервал  $x_i$ ;  $n$  – кількість підінтервалів.

**Таблиця 3. Статистичні характеристики законів розподілу випадкових показників інноваційних проектів ПП «Агротехазот»**

Рік	Математичне відхилення	Середньоквадратичне відхилення
Проект 1		
1	16,64	3,03
2	51,84	5,17
3-8	85,92	15,12
Проект 2		
1	120,84	7,35
2	176,32	8,61
3-8	242,77	22,35

*Джерело:* власні дослідження.

Подальші розрахунки здійснено із припущенням, що дохід, який може отримати досліджуване підприємство в разі реалізації запропонованих інноваційних проектів, має нормальний закон розділу. При цьому, за допомогою інструментарію програми Excel «Генерація випадкових чисел» згенеровано 500 ітерацій можливого доходу. Із врахуванням запланованих витрат визначено ймовірність досягнення чистою приведеною вартістю (*NPV*) запланованого рівня (табл. 4). Як видно із даних таблиці, надання послуг із збирання врожаю є не тільки більш економічно вигідним, але й менш ризиковим.

**Таблиця 4. Результати стійкості економічної ефективності інноваційних проектів ПП «Агротехазот»**

Проект	Запланований рівень <i>NPV</i>	Ймовірність досягнення запланованого рівня	Ймовірність недосягнення запланованого рівня
Проект 1	188,40	0,64	0,36
Проект 2	428,04	0,41	0,59

*Джерело:* власні дослідження.

Як зазначалося вище, реалізація вибраного інноваційного проекту потребує постійного моніторингу. Для цього необхідною є постійна перевірка відповідності фактичних результатів їх запланованим значенням. Це дасть змогу вчасно помітити відхилення, встановити та ліквідувати їх причини. При цьому, в якості запланованих доцільно використовувати показники, вказані безпосередньо у бізнес-планах відповідної інновації (табл. 2). Слід враховувати той факт, що зміна окремих показників ефективності призведе до зміни узагальнюючого результуючого коефіцієнта. Ступінь відхилення фактичного рівня останнього він запланованого або допустимого визначатиме, наскільки терміною та важливою є розробка заходів з управління інноваціями на підприємстві.



## **Висновки**

Прийняття рішення щодо доцільності впровадження окремих інноваційних проектів має спиратися на результати аналізу показника, що узагальнює всі форми прояву економічної ефективності окремої інновації – інтегрального показника. Водночас, оцінка ефективності не є повною без детального дослідження її окремих складових – часткових коефіцієнтів інтегрального показника, яке дасть змогу виявити фактори, що обмежують підвищення результативності кожного окремого проекту. Оскільки процес реалізації інноваційного проекту займає значний проміжок часу, його ефективність підпадає під вплив невизначеності як внутрішнього, так і зовнішнього середовища агросервісного підприємства. З огляду на це, при оцінці економічної ефективності інновацій важливо не тільки визначити очікуваний рівень відповідних показників, але й встановити, наскільки ймовірним є його досягнення. Відповідно, в основу методики визначення ефективності інноваційних проектів підприємств агросервісу пропонується покласти як детерміновані, так і стохастичні оцінки.

## **Перспективи подальших досліджень**

Перспективною у контексті проведеного дослідження є розробка механізму управління ризиками, які виникають як при прийнятті рішення щодо вибору найбільш ефективних серед всіх альтернативних інноваційних проектів, так і у процесі їх впровадження. Важливим при цьому є виявлення окремих видів інноваційних ризиків агросервісних підприємств та їх факторів, обґрунтування методики їх оцінювання, а також розробка заходів зниження негативних впливів цих ризиків.

## **Література**

- 
1. *Густинський М.О.* Методичні засади оцінки ефективності інноваційної діяльності у галузях національного господарства / М.О. Густинський // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія: Економічні науки. – 2011. – Вип. 2, Т. 1. – С. 88–92.
  2. *Дамодаран А.* Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов [пер. с англ.] / А. Дамодаран. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 1323 с.
  3. *Дацій О.І.* Ефективність інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук 08.02.02 – «Економіка та управління науково-технічним прогресом» / О.І. Дацій: ННЦ "Інститут аграрної економіки" УААН. – К., 2005. – 39 с.
  4. *Дацій О.І.* Розвиток інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві України / О.І. Дацій. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 428 с.

5. *Павленко Л.В.* Оцінка інвестиційних проектів в умовах невизначеності / Л.В. Павленко // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2009. – № 2. – С. 30–35.

6. *Пересада А.А.* Основы инвестиционной деятельности / А.А. Пересада. – К.: «Изд-во Либра» ООО, 1996. – 344 с.

7. *Харів П.С.* Інноваційна діяльність підприємства та економічна оцінка інноваційних процесів / П.С. Харів. – Тернопіль: “Економічна думка”, 2003. – 326 с.

8. *Хомутський Д.* Оценка эффективности инноваций / Д. Хомутський // Управление компанией. – 2006. – № 2. – С. 34–37.

9. *Шарп У.* Инвестиции: Пер. с англ. / У. Шарп, Г. Александер, Дж. Бэйли. – М.: ИНФРА, 2007. – 1027 с.

10. *Шпак Н.О.* Економічна оцінка регулювання ефективності інноваційних підприємницьких проектів: автореф. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук. спец. 08.00.02 «Світове господарство і міжнародні економічні відносини» / Н.О. Шпак: – Львів, 1999. – 18 с.

*Яковлев А.І.* Оцінка ефективності нововведень при імовірнісному характері економічних процесів / А.І Яковлев // Фінанси України. – 1999. – №7. – С. 10–21.

---