

*В. В. Лаврук,
к. е. н., докторант, Подільський державний аграрно-технічний університет*

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Визначено критерії оцінки ефективності інновацій в сільському господарстві. Досліджено фактори методики розрахунку ефективності інновацій у сільському господарстві.

The criteria of estimation of efficiency of innovations are certain in agriculture. The factors of method of calculation of efficiency of innovations are explored in agriculture.

Ключові слова: дисконтування, ефективність, інноваційна діяльність, комплексна оцінка, розширене відтворення, сільське господарство, удосконалення.

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства інноваційна діяльність є важливим джерелом інтенсифікації виробництва і зростання його ефективності. Особливо важлива роль належить аграрній науці, експериментальні розробки якої спрямовані на створення перспективних засобів і предметів праці, удосконалення існуючих і розробку нових технологій і обладнання, забезпечення розширеного відтворення сільськогосподарської продукції.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У сучасних умовах розвитку сільського господарства України освоєння закінчених науково-технічних розробок складає дуже низький процент до загальної кількості створених інновацій і не завжди відповідає вимогам сільськогосподарського виробництва. Основні теоретичні та методологічні положення, пов'язані з розкриттям сутності й змісту інноваційної діяльності, особливостями і закономірностями її прояву в сільському господарстві, викладені в роботах В.О. Василенка, С.А. Володіна, О.І. Дація, О.В. Донця, В.О. Заготова, М.В. Зубця, С.М. Ілляшенка, І.М. Криворучка, М.Ф. Кропивка, М.І. Лобанова, П.М. Макаренка, М.Й. Маліка, Л.І. Михайлової, Ю.Н. Новікова, С.О. Юшина, та ін.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

- визначити критерії оцінки ефективності інновацій у сільському господарстві;
- дослідити фактори методики розрахунку ефективності інновацій у сільському господарстві.

РЕЗУЛЬТАТИ

Особливого значення набуває визначення ефективності освоєння інновацій, а саме: науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт або експериментальних розробок, удосконалення методів її виміру в зв'язку зі змінами економічних відносин в аграрному секторі.

Проте, виділення якоїсь конкретної величини ефекту, єдиного критерію ефективності є проблематичним. Навіть такі узагальнюючі показники, як величина росту валової продукції сільського господарства, прибутку, рентабельності, загальногалузеві економічні показники не можуть бути єдиним відображенням ефективності дії наукового фактора на виробництво [5, с. 10]. Видається доцільним використовувати декілька критеріїв оцінки ефективності інновацій у сільському господарстві, кожний із яких може розглядатися окремо, відображати ціль і задачі конкретного або комплексного інноваційного перетворення і виражатися окремими величинами і показниками.

Методика розрахунку ефективності інноваційної діяльності залежить від ряду факторів: виду інноваційної продукції, галузі застосування, рівня витрат на створення інновацій тощо [1, с. 4].

Узагальнюючи існуючі методи оцінки інновацій, слід відмітити, що їх оцінка включає п'ять складових: оцінка ефективності в залежності від виду інновацій (технічні, технологічні, економічні), порівняльна оцінка ефективності інновацій, оцінка з використанням динамічних методів, оцінка ризиків та оцінка консультування [2, с. 59; 4, с. 11].

Щодо першої складової — загальної оцінки ефективності інновацій — то її доцільно проводити за наступними видами інновацій.

Розрахунок економічного ефекту від виробництва і використання нової техніки можна проводити за наступною формулою:

$$E_{\text{г}} = [3\text{баз} \cdot \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{a_1 + B_1}{a_2 + B_2} + \frac{(N_1 - N_2) \cdot E_{\text{н}}(K_2 - K_1)}{a_2 - E_{\text{н}}} - 3_{\text{нов}}] \cdot A_2 \quad (1),$$

де $E_{\text{г}}$ — економічний ефект від виробництва і використання нової техніки, $3_{\text{баз}}$ і $3_{\text{нов}}$ — приведені витрати на одиницю базового і нового засобу праці; a_1 і a_2 — доля відрахувань на амортизацію базового і нового засобу праці; N_1 і N_2 — річні експлуатаційні витрати при використанні базової і нової техніки; K_1 і K_2 — додаткові капітальні вкладення споживача при використанні базової і нової техніки; A_2 — річний обсяг виробництва продукції при використанні нової техніки.

Зведені витрати ($3_{\text{зі}}$) являють собою суму поточних витрат на виробництво (собівартість) одиниці продукції (C_i) і питомих капітальних вкладень (K_i), зведених до однакової розмірності в часі відповідно до нормативного коефіцієнта порівняльної ефективності капітальних витрат ($E_{\text{н}}$), тобто для визначення їх величини застосовують формулу:

$$3_{\text{зі}} = C_i + E_{\text{н}} K_i \quad (2).$$

За умови однакового обсягу виробництва, як порівняні варіанти можуть братися не питомі (в розрахунку на одиницю), а загальні показники собівартості річного випуску і капітальних вкладень. Найкращим (економічно вигідним) вважають варіант інвестування з найменшими зведеними витратами. Величина перевищення зведених витрат за порівнюваними варіантами характеризує економічний ефект від реалізації кращого з них.

Для розрахунків річного економічного ефекту від використання нової техніки також можна застосовувати модифіковану формулу різниці зведених витрат, що враховує коефіцієнти зростання продуктивності $k_{\text{зн}}$ і зміни довговічності (строку служби) k_l нової техніки порівняно з базовою, а також економію споживача за весь строк експлуатації нової техніки E_c . Ця формула має такий вигляд:

$$E_{\text{гп}} = (3_1 k_{\text{зн}} k_l - 3_2 + E_c) A_2 \quad (3).$$

При цьому величину E_c розраховують за фор-

мулою чистої економії експлуатаційних витрат:

$$E_c = (B_1^{\text{екс}} - B_2^{\text{екс}}) - E_{\text{н}} (K_2^c - K_1^c) \quad (4),$$

де $B_1^{\text{екс}}$, $B_2^{\text{екс}}$ — річні експлуатаційні витрати споживача за умови використання відповідно базової (індекс "1") і нової (індекс "2") техніки у розрахунку на обсяг продукції (роботи), вироблюваної (виконуваної) за допомогою нової техніки;

K_2^c , K_1^c — сукупні капітальні вкладення споживача за умови використання базової і нової техніки;

$E_{\text{н}}$ — нормативний (прийнятний) коефіцієнт ефективності (прибутковості, рентабельності) інвестиційних ресурсів споживача нової техніки.

Розрахунок річного економічного ефекту від механізації та автоматизації виробництва, застосування нових технологічних процесів (технологічні інновації), що забезпечують економію виробничих ресурсів за умови випуску однотипної продукції, здійснюють за формулою різниці зведених витрат:

$$E_{\text{гп}} = (3_1 - 3_2) A_2 \quad (5),$$

де 3_1 , 3_2 — зведені витрати на виготовлення одиниці продукції за допомогою відповідно базової (індекс "1") і нової (індекс "2") техніки чи технології;

A_2 — річний обсяг виробництва продукції (виконання роботи) за допомогою нового заходу науково-технічного спрямування, фіз. од.

Річний економічний ефект від здійснення окремого привабливішого заходу, що зумовлює зниження собівартості продукції, але потребує додаткових капітальних вкладень (біологічні, хімічні, соціальні, маркетингові та управлінські інновації), можна розрахувати, використавши наступну формулу:

$$E_{\text{гп}} = (\Delta\Pi - E_{\text{н}} K_{\text{а}}) N \quad (6),$$

де $E_{\text{гп}}$ — річний економічний ефект від здійснення заходу;

$\Delta\Pi$ — додатковий прибуток від реалізації одиниці продукції внаслідок зменшення її собівартості;

$K_{\text{а}}$ — додаткові питомі капітальні вкладення;

$N^{\text{а}}$ — річний обсяг випуску продукції в натуральному вираженні.

Прикладом економічних інновацій може бути визначення ефективності концентрації, спеціалізації, кооперування і комбінування виробництва. Загальний річний економічний ефект $E_{\text{гп}}$ обчислюють у вигляді різниці зведених витрат з урахуванням транспортних витрат до (індекс "1") й після (індекс "2") підвищення рівня розвитку відповідної суспільної форми організації виробництва в розрахунку на річний обсяг випуску продукції N після проведення заходів щодо розвитку тієї або іншої форми організації виробництва за формулою:

$$E_{\text{гп}} = [(C_1 + B_{\text{т1}} + E_{\text{н}} K_1) - (C_2 + B_{\text{т2}} + E_{\text{н}} K_2)] N \quad (7),$$

де $B_{\text{т1}}$ — транспортні витрати на доставку сировини (матеріалів) для виробництва й готової продукції споживачам.

При цьому враховують також поодинокі оцінні показники: відносне збільшення обсягу виробництва, приріст прибутку, зростання продуктивності праці, фондівіддачі й рентабельності продукції, абсолютне і відносне зменшення окремих елементів поточних витрат.

Далі розглянемо порівняльні показники оцінки ефективності інновацій.

Таку оцінку слід проводити з метою виявлення найкращих варіантів на основі зіставлення відповідних показників, використовуючи формулу:

$$E = E_1 - E_2 \quad (8),$$

де E — ефект порівнюваних варіантів;

E_1 — ефект, отриманий від застосування інновацій;

E_2 — ефект раніше використовуваного варіанту.

Основний узагальнюючий порівняльний показник економічної ефективності впровадження інновацій — темп приросту ефективності виробництва конкретних видів продукції від використання інновацій, який відображає випередження темпів приросту виробництва продукції над темпами приросту витрат і дорівнює:

$$E_3 = \left(\frac{A_1 * C_1}{C_1} : \frac{A_0 * C_1}{C_0} - 1 \right) * 100 = \left(\frac{A_1}{A_0} : \frac{C_1}{C_0} - 1 \right) * 100 = \frac{A_1 * C_0 - C_1}{A_0 * C_1} * 100 = \frac{E_c}{C_1} * 100 \quad (9),$$

де C_1 — ціна одиниці продукції;

A_0 і A_1 — обсяг виробництва конкретних видів продукції до впровадження інновацій і після;

C_0 і C_1 — собівартість конкретних видів продукції до впровадження інновацій і після;

E_c — зниження собівартості (відносна економія собівартості за розрахунковий період часу використання інновацій);

$\frac{A_1 * C_1}{C_1}$; $\frac{A_0 * C_1}{C_0}$ — коефіцієнти ефективності виробництва конкретних видів продукції відповідно до і після впровадження інновацій.

Коефіцієнт ефективності виробництва конкретних видів продукції відображає їх рентабельність.

Коли $E_3 = 1$, то прибутку від інноваційного проекту немає. Чим більше значення даного показника, тим більше отримуємо прибуток на одиницю витрат.

Формула показує, що приріст ефективності виробництва знаходиться в прямій залежності від відносної економії витрат.

Процент зниження собівартості від впровадження інновацій:

$$C_1 = \frac{E_c}{C_1 + E_c} * 100; E_c = \frac{A_1}{A_0} * C_0 - C_1.$$

Приріст додаткової вартості за рахунок відносної економії собівартості продукції в результаті впровадження інновацій:

$$\Delta DVI = E_1 * \frac{C * A_0}{C_0} \quad (10).$$

Із змісту даної формули можна зробити висновки, що приріст додаткової вартості буде дорівнювати вказаній економії, якщо б собівартість продукції співпадала з її ціною у базисному періоді. Коли б собівартість була меншою, то приріст додаткової вартості перевищував цю економію.

Приріст прибутку за рахунок сумісної дії інтенсивних і екстенсивних факторів, пов'язаних з впровадженням інновацій, доцільно проводити за формулою:

$$\Delta \Pi = E_1 * Ke_0 + \Delta C * (Ke_0 - 1) \quad (11);$$

$$Ke_0 = \frac{A_0 * C}{C_0} \quad (12).$$

Перша частина цієї формули відображає приріст прибутку за рахунок дії інтенсивних факторів, які зумовлені інноваціями; друга частина формули показує приріст прибутку за рахунок дії екстенсивних факторів.

Зростання продуктивності праці розраховується віднесенням трудомісткості виробництва одиниці продукції до впровадження інновацій і після.

$$P_3 = \left(\frac{T_0}{A_0} : \frac{T_1}{A_1} - 1 \right) * 100\% \quad (13).$$

Зниження витрат на одиницю продукції (y %) порівняно з базовою технологією:

$$E_{tr} = \frac{T_0 - T_1}{T_0} * 100\% \quad (14).$$

До третьої складової оцінки ефективності інновацій відносяться динамічні методи оцінки, в основу яких покладено фактор часу. Його враховують шляхом дисконтування (приведення) до одного часу одноразових і поточних витрат на придбання і використання інновацій.

Дисконтування ґрунтується на тому, що будь-яка сума, яка буде отримана в майбутньому має меншу цінність. За допомогою дисконтування в фінансових розрахунках враховується фактор часу.

Різниця між майбутньою і поточною вартістю називається дисконтуванням.

Коефіцієнт дисконтування розраховується за формулою:

$$at = (1+i)^t \quad (15),$$

де i — процентна ставка (норматив дисконтування);

t — рік приведення витрат і результатів (розрахунковий рік);

t — рік, витрати і результати якого приводяться до розрахункового.

В якості розрахункового року виступає перший календарний рік впровадження інновацій.

Дисконтування — це процес приведення до теперішнього моменту часу майбутніх грошових витрат або надходжень з врахуванням визначеної відсоткової ставки. Одиначна грошова сума (наприклад, капітальний ремонт) дисконтується за

формулою:

$$P = \frac{Fn}{(1+r)^n} \quad (16),$$

де P — теперішнє значення суми грошей;
 Fn — майбутнє значення вартості грошей;
 n — кількість періодів часу (років);
 r — ставка дисконту.

Безпосередньо ефективність інноваційної діяльності в ринкових умовах господарювання характеризує система таких динамічних показників, що охоплює: 1) чистий приведений дохід (чисту теперішню чи майбутню приведену вартість); 2) індекс дохідності (прибутковості, рентабельності) інвестицій; 3) термін окупності інвестицій; 4) внутрішня норма дохідності.

Показник чистого приведеного доходу (ЧПД) дає узагальнену характеристику результату інвестування — абсолютну величину ефекту від реалізації певного обсягу інвестицій. Оцінюючи ефективності реальних інвестицій, він є основним (критеріальним) і залежно від конкретної ситуації (необхідності обчислення чистої теперішньої чи майбутньої вартості) визначається з однієї з двох формул:

$$\text{ЧПД}' = \sum_{i=1}^t \text{ГП}_i \alpha_{\text{moi}} - \sum_{i=1}^t \text{ІК}_i \alpha_{\text{moi}} \quad (17)$$

або

$$\text{ЧПД}'' = \sum_{i=1}^t \text{ГП}_i \alpha_{\text{moi}} - \sum_{i=1}^t \text{ІК}_i \alpha_{\text{moi}} \quad (18),$$

де ГП_i — грошовий потік i -го розрахункового року;
 ІК_i — сума інвестицій i -го розрахункового року.

Як синоніми стосовно чистого приведеного доходу використовують показник чистої приведеної (поточної, дисконтної) вартості.

Індекс дохідності (ІД) у методичному відношенні є схожим на використовуваний раніше показник "кофіцієнт ефективності капітальних вкладень". Проте в даному випадку як дохід виступає не прибуток, а грошовий потік (ГП) стосовно інвестиційних коштів (ІК), приведених за умови різночасності до теперішньої або ж майбутньої вартості. Відокремлений показник характеризує не абсолютну, а відносну ефективність інвестицій і розраховується за формулою:

$$\text{ІД} = \frac{\text{ГП}}{\text{ІК}} \quad (19),$$

Замість точнішого за назвою індексу дохідності використовують індекси прибутковості й рентабельності інвестицій.

Термін окупності інвестицій ($T_{\text{ок}}$) як показник їх ефективності також базується на дисконтованій величині грошового потоку. Найточніше його можна розрахувати, користуючись формулою:

$$T_{\text{ок}} = T_{\text{іц}} - 1(2) + \frac{\sum_{i=1}^t \text{ІК}_{\text{oi}} - \sum_{i=1}^{T-1(2)} \text{ГП}_{\text{oi}}}{\text{ГП}_{\text{oi}}^{(t-1)}} \quad (20),$$

де $T_{\text{іц}}$ — тривалість інвестиційного циклу (кількість років грошових надходжень);
 ІК_{oi} — дисконтована сума інвестицій за i -й рік розрахункового періоду;

$\sum_{i=1}^{T-1(2)} \text{ГП}_{\text{oi}}$ — сума грошових потоків зростаючим підсумком, що за абсолютною величиною найбільше наближається до дисконтованої суми інвестицій;

$\text{ГП}_{\text{oi}}^{(t-1)}$ — дисконтована сума грошового потоку в останній чи передостанній розрахунковий рік.

Цілком допустимим, хоч і менш точним, є методичний підхід до визначення терміну окупності інвестицій на основі середньорічної величини грошових потоків.

З огляду на технологію обчислення складнішим за інші є показник внутрішньої норми дохідності (ВНД), який характеризує рівень дохідності інвестицій через дисконтну ставку, за якої чистий приведений дохід у процесі дисконтування дорівнюватиме нулю, тобто абсолютні величини дисконтованих грошових потоків й інвестицій стають однаковими [3, с. 11]. ВНД завжди знаходиться в межах кількісно меншої і більшої дисконтної ставки й обчислюється за формулою:

$$\text{ВНД} = \text{ДС}_m + \frac{\text{ЧТВ}_{\text{мак}}}{\text{ЧТВ}_{\text{мак}} + \text{ЧТВ}_{\text{мін}}} (\text{ДС}_b - \text{ДС}_m) \quad (21)$$

де ДС_m , ДС_b — задана умовою задачі відповідно кількісно менша (індекс "m") і більша (індекс "b") дисконтна ставка, %;

$\text{ЧТВ}_{\text{мак}}$, $\text{ЧТВ}_{\text{мін}}$ — чиста теперішня вартість за умови взятої відповідно меншої і більшої дисконтної ставки.

Оцінка четвертої складової комплексної оцінки ефективності інновацій — аналіз ризиків, — є інструментом пошуку слабких місць інновацій при впровадженні їх у виробництво з метою підбору необхідних заходів для протидії негативного впливу можливих змін зовнішніх і внутрішніх факторів.

Ризиком прийнято вважати виникнення таких умов, які приведуть до негативних наслідків при впровадженні інновацій, тобто до зниження ефективності порівняного з очікуваним результатом.

Аналіз ризику здійснюється шляхом якісної і кількісної їх оцінки, яка базується на різних методах. Якісна оцінка визначається експертним шляхом. Кількісна оцінка базується на методах теорії ймовірності, математичної статистики, економіко-математичного моделювання.

Аналіз чутливості передбачає дослідження характеру впливу на показники здійснення і ефективності проекту першорядних параметрів, які враховані в моделі проекту. Вплив параметрів розглядають по відношенню до деякого базового "сценарію", для якого була побудована базова модель, яка відображає основні зв'язки між вихідними параметрами і показниками ефективності інновацій.

Можна виділити дві основні групи характеристик чутливості інновацій: зміна результату в розрахунку на 1% зміни фактора (аналог коефіцієнта еластичності); розрахунок критичних точок (граничних значень, границь беззбитковості).

Коефіцієнт еластичності розраховується за формулою:

$$E_j = \frac{(R_j - R) : R}{(F_j - F) : F} \quad (22),$$

Де R — результуючий показник (ЧПД);

F — j-тий фактор, що змінюється

Для визначення критичних точок розраховуються границі беззбитковості виробництва при впровадженні інновацій.

$$T_6 = \frac{\text{Умовно постійні витрати}}{\text{Виручка від реалізації} - \text{Умовно змінні витрати}} \quad (23),$$

де T_6 — точка беззбитковості.

Облік ризику при оцінці ефективності інновацій передбачає поправку до коефіцієнта дисконтування. До базисного значення коефіцієнту дисконтування слід додати поправку за ризик і при розрахунку критеріїв оцінки інновацій використовувати відкоректоване значення дисконтної ставки r:

Результативний показник = Фактор 1+ Фактор 2.

Фактор 1 — безризикова ставка дохідності на фінансовому ринку.

Фактор 2 — надбавка на рівні доходу в залежності від ступеня підприємницького ризику.

Критерії ефективності діяльності центру інноваційного розвитку сільськогосподарських підприємств передбачають максимальну оперативність доведення затребуваної інформації до товаровиробника, всього комплексу технічних, технологічних, соціально-економічних, екологічних знань і науково-технічних досягнень, спрямованих на прийняття обґрунтованих рішень, ефективний розвиток виробництва [6, с. 4].

Оцінка будь-якої діяльності з надання послуг може відбуватися в основному за допомогою методів, що дозволяють оцінити результати реалізації цих послуг.

Одним із основних показників оцінки консультування у виробництві є приріст прибутку. Це пояснюється тим, що приріст прибутку синтезує зменшення витрат, зростання обсягів продукції, яка реалізується, і оцінює зміну обсягу прибутку. Розрахунок цього показника рекомендується проводити за формулою:

$$E_k = \frac{A1 - A0}{A0} * \Pi1 + (C0 - C1) * A1 * K1 \quad (24),$$

де $K1$ — частка консультування у результатах робіт, %;

$\Pi1$ — прибуток від реалізації продукції до впровадження інновації.

Експеримент являє собою елемент інноваційного процесу, адже він пов'язаний з апробуванням нововведення. Експеримент успішний тоді, коли більш обґрунтований сам процес підготов-

ки і проведення цього пошуку. Це потребує не тільки пошуку науково обґрунтованого нововведення, але і самого пошуку науково-обґрунтованим способом. Після того як отримані позитивні результати експерименту, він стає масовою інновацією. Тому-будь яка інновація, коли вона науково обґрунтована, вона тією чи іншою мірою несе пошук, тобто елемент експерименту. По суті, у ході дослідно-експериментальної перевірки оцінюється доцільність впровадження науково обґрунтованих інновацій в умовах конкретної виробничої діяльності. В результаті цього інновація отримує матеріальне втілення, а ідеї іноваторів стають матеріальною силою.

ВИСНОВКИ

Для оцінки ефективності інновацій у сільському господарстві пропонується використовувати декілька критеріїв оцінки ефективності, кожний із яких може розглядатися окремо, відображати ціль і задачі конкретного або комплексного інноваційного перетворення і виражатися окремими величинами і показниками. Методика розрахунку ефективності інновацій залежить від ряду факторів: виду інноваційної продукції, галузі застосування, рівня витрат на створення інновацій тощо.

Узагальнюючи існуючі методи оцінки інновацій, слід відмітити, що оцінка ефективності інновацій включає п'ять складових: оцінка ефективності в залежності від виду інновацій, порівняльна оцінка ефективності інновацій, оцінка з використанням динамічних методів, оцінка ризиків та оцінка консультування.

Література:

- Музика П.М. Підвищення ефективності інноваційної діяльності підприємницької діяльності в сільськогосподарському виробництві / П.М. Музика // Економіка АПК. — 2005. — № 6. — С. 64.
 - Новицький В.Є. Інституційні основи інноваційного розвитку економіки: навчальний посібник / В.Є. Новицький. — К.: КНТ, 2008. — 360 с.
 - Петров В.М. Інноваційні пріоритети технічної політики в АПК / В.М. Петров // Економіка АПК. — 2005. — № 7. — С. 11.
 - Повна С.В. Експертно-консультаційне забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку аграрного сектора економіки: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.00.03 / С.В. Повна. — К., 2008. — 20 с.
 - Руснак П.П. Активізація інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві / П.П. Руснак, О.О. Чередниченко // Економіка АПК. — 2007. — № 3. — С. 10.
 - Трегобчук В. Инновационно-инвестиционное развитие национального АПК: проблемы, направления и механизмы / В. Трегобчук // Экономика Украины. — 2006. — № 2. — С. 4.
- Стаття надійшла до редакції 08.04.2010 р.