

УДК 330.341.2

РЕАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ*Салига К.С.*

Запропоновано методи врахування ризику та заданого рівня надійності на основі показників економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти. Запропоновано індикатори та критерії, які враховують надійність інноваційного проекту. Для аналізу надійності інноваційного проекту запропоновано розрахувати показники індексу надійності інноваційного проекту. Розглянуто можливість застосування теорії аналізу реальних опціонів при обґрунтуванні інноваційних проектів в умовах невизначеності.

Ключові слова: інноваційний проект, ризик, надійність, інвестиції, ефективність, показники, період повернення.

Інноваційна діяльність підприємства є ризикованою. Це обумовлено відсутністю гарантій отримання позитивних результатів при освоєнні інноваційних проектів. Тому важливою складовою діяльності виступає вироблення комплексу заходів щодо управління інноваційними ризиками. Інвестиції в інноваційний продукт можуть стати невиправданими, оскільки інновація не відразу сприймається ринком. Виділяють такі види інноваційного ризику, як технологічний – пов'язаний з тим, що інновація не має тих характеристик, на які сподівалися, ресурсний – коли сумарні витрати на виробництво і реалізацію інновації перевищують визначену величину, часовий – спричинений тим, що очікуваний ефект від реалізації інновації не одержано в запланований термін [1; 2].

В. Вітлінський визначає ризик як «об'єктивно-суб'єктивну економічну категорію діяльності суб'єктів господарювання. Він пов'язаний з подоланням невизначеності та конфлікту у ситуації оцінювання та неминучого вибору. Ризик відображає міру відхилення від бажаного (сподіваного) результату, міру невдачі, збитків з урахуванням впливу керованих та некерованих чинників, прямих і зворотних зв'язків» [19, с.73]. В. Вітлінський наголошує, що при оцінюванні зв'язку „ризик-надійність” домінує технічний підхід, згідно з яким, чим більший ризик, тим менша надійність та навпаки. Разом з тим практика показує, що прямий зв'язок відсутній. Оцінка проектного ризику – це дослідницький процес визначення мінімального або максимального значення певних економічних показників, які будуть слугувати індикаторами необхідного рівня надійності інноваційного проекту.

В даний час в економічній літературі для характеристики заданого рівня надійності інвестиційного проекту розглядається умова, при якій чистий дисконтований дохід (різниця між дисконтованим сумарним грошовим потоком та інвестиціями) дорівнює нулю [3, с. 177]. Таку умову ми вважаємо недостатньою, адже інвестиції повинні забезпечити не тільки одержання потоку, але й оплату праці та матеріальні витрати, тому мета статті - запропонувати індикатори та критерії проекту, що враховують ризик та надійність інноваційного проекту.

Не враховується, що метою аналізу надійності інноваційного проекту є порівняльний аналіз впливу факторів на узагальнюючі показники економічної ефективності проекту. Треба мати інші індикатори надійності проекту. Ми пропонуємо в якості таких індикаторів обрати нормативні показники економічної ефективності проекту та нормативні періоди повернення авансованих та використаних кумулятивних інвестицій в інноваційний проект.

Ці показники вказують на сферу визначення інвестиційного ризику по відношенню до інноваційного проекту. Відібраний в процесі попередньої (порівняльної) оцінки інноваційний проект підлягає подальшій поглибленій експертизі, одним із факторів якої виступає експертиза за критерієм ризику.

Для компенсації ризику недоотримання нормативного рівня результату в розрахунку на 1 грн інвестицій, іншими словами, нормативного рівня капіталовіддачі, необхідно задатися кількісною характеристикою діапазону економічних показників, який враховує можливу зміну випадкових факторів у перспективі, тобто у майбутньому періоді.

Одним із випадкових факторів, які впливають на вибір нормативних показників є фактор часу. Він діє як на результати (зміна цін), так і на кумулятивні інвестиції (зміна відсоткової ставки НБУ, зміна індексів на матеріальні витрати, оплату праці, валового прибутку). Індекси обсягу реалізованої продукції та кумулятивних інвестицій повинні перевищувати індекси інфляції та включати премію за ризик.

Показники економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти з урахуванням ризику та заданого рівня надійності набудуть вигляду:

$$E''_{к.в3} = \frac{Q_k}{C_{н.а.} (1+r+r_{п})^T + \frac{V_k \cdot \bar{C}_o \cdot \bar{C}(1+r_{ц.р})}{C_{н.а.} (1+r+r_{п})^T + \dots}}$$

$$E''_{к.в4} = \frac{V_k \cdot \bar{C}_o \cdot \bar{C}(1+r_{ц.р})}{C_{н.а.} (1+r+r_{п})^T + \dots}$$

де $Q_k(V_k)$ – кумулятивні обсяги реалізації нових засобів в натуральному і грошовому вигляді, од. (грн);

$C_{н.а.}$ – необоротні активи підприємства, грн;

$C_{об.в}$ – використані оборотні активи підприємства, грн;

T – період випуску нових засобів праці, роки;

$n_{об.в}$ – річна кількість оборотів використаних оборотних активів;

r – річна відсоткова ставка, частки одиниці;

$r_{п}$ – премія за ризик при розрахунку майбутньої вартості необоротних активів, частки одиниці;

I_o – індекс інфляції обсягів виробництва;

$I_{об}$ – індекс інфляції оборотних активів;

$r_{об}$ – відсоткова ставка, що враховує ризик стосовно оборотних активів, частки одиниці;

$r_{ц.р}$ – відсоткова ставка, що враховує ризик, пов'язаний із індексом цін на реалізовану продукцію.

Критерієм обґрунтування вибору варіанту інноваційного проекту слугують умови

$$E''_{к.в3} \geq E_{н.к.в3} \quad \text{де } E_{н.к.в3} = \frac{E_{н.к.в3}}{E_{н.к.в3}};$$

$$E''_{к.в4} \geq E_{н.к.в4} \quad \text{де } E_{н.к.в4} = \frac{E_{н.к.в4}}{E_{н.к.в4}};$$

де $E_{н.к.в3}(E_{н.к.в4})$ – нормативні значення показників абсолютної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти;

$e_3(e_4)$ – коефіцієнти, що враховують ступінь надійності інноваційного проекту, частки одиниці;

$DE_{н.к.в3}(DE_{н.к.в4})$ – величина перевищення нормативних показників абсолютної економічної ефективності інноваційного проекту, яка враховує діапазон його надійності, частки одиниці;

$$e_3 = \frac{\Delta_{н.к.3}}{E_{н.к.3}}; e_4 = \frac{\Delta_{н.к.4}}{E_{н.к.4}}.$$

Ми вважаємо, що нормативне значення показника абсолютної економічної ефективності є мінімальною величиною в умовах невизначеності факторів середовища. Максимальна величина показника, яка врахує ризик, врахує ступінь надійності проекту, буде дорівнювати

$$E''_{н.к3} = \frac{E_{н.к3}}{E_{н.к3}};$$

$$E'_{н.к4} = \frac{E_{н.к4}}{E_{н.к4}}.$$

Період повернення авансованих кумулятивних інвестицій з урахуванням ризику та заданого рівня надійності проекту буде мати вигляд:

$$T_a'' = \frac{C_{н.п}}{V - \frac{C_{н.п}}{V} \cdot \frac{(1+r+r_{п})^{T_a''}}{C_{н.п}}},$$

де $r_{ц}$ – відсоткова ставка, що враховує ризик, пов'язаний зі зміною цін на реалізовану продукцію, матеріальні витрати, витрати на оплату праці.

Критерієм вибору інноваційного проекту слугує умова

$$T_a'' \leq T \cdot \sqrt[n]{1 - \frac{K_a}{DT_n}},$$

де K_a – коефіцієнт, що враховує ризик у визначенні нормативного періоду повернення авансованих кумулятивних інвестицій; DT_n – величина зменшення нормативного періоду повернення авансованих кумулятивних інвестицій, враховує ризик та діапазон надійності інвестиційного проекту, роки:

$$K_a = \frac{\Delta_{н.а.}}{T_{н.а.}}.$$

Період повернення використаних кумулятивних інвестицій з урахуванням ризику та заданого рівня надійності інноваційного проекту можна визначити за формулою:

$$T_n'' = \frac{C_{н.а.}}{B_a} \cdot \frac{(1+r+r_{п.ц})^{T_n}}{I},$$

де $C_{н.а.}$ – необоротні активи підприємства, грн;

B_a – середньорічні амортизаційні відрахування, грн./рік.

Критерієм вибору інноваційного проекту слугує умова

$$T_{п.п.}'' \leq T_{н.п.} \cdot \sqrt[n]{1 - \frac{K_{п.п.}}{DT_{н.п.}}},$$

де $K_{п.п.}$ – коефіцієнт, що враховує ризик у визначенні періоду проведення використаних кумулятивних інвестицій; $DT_{н.п.}$ – величина зменшення нормативного періоду повернення використаних кумулятивних інвестицій, яка враховує ризик та діапазон надійності інноваційного проекту, роки

$$K_{п.п.} = \frac{\Delta_{н.п.}}{T_{н.п.}}.$$

Ми пропонуємо в умовах ризику та невизначеності факторів зовнішнього середовища прийняти нормативні значення періодів повернення авансованих та використаних кумулятивних інвестицій в якості максимальних величин. Мінімальні величини цих показників з урахуванням заданого ступеня надійності інноваційного проекту будуть дорівнювати:

$$T_{н.а.}'' = T_{н.а.} \cdot \sqrt[n]{1 - \frac{K_{н.а.}}{DT_{н.а.}}};$$

$$T_{н.п.}'' = T_{н.п.} \cdot \sqrt[n]{1 - \frac{K_{н.п.}}{DT_{н.п.}}}.$$

При порівнянні двох варіантів інноваційного проекту ризик та рівень надійності може бути врахований за умови, що показник порівняльної економічної ефективності буде перевищувати критерій на деяку задану величину

$$E_{п.п.}'' \geq 1 + DE_{н.п.},$$

де $DE_{н.п.}$ – задана величина рівня надійності нового варіанту інноваційного проекту у порівнянні з базовим варіантом, частки одиниці.

Це означає, що індекс кумулятивного результату нового варіанту проекту повинен перевищувати індекс кумулятивних інвестицій на величину більше від одиниці $(1 + DE_{н.п.})$.

Одиниця слугує мінімальною величиною, мінімальним критерієм вибору варіанту проекту. Таким чином ми пропонуємо в умовах невизначеності приймати рішення щодо вибору кращого варіанта інноваційного проекту та експертизи відібраного варіанта на основі індикаторів, що враховують ризик та невизначеність (табл. 1).

Серед представлених індикаторів надійності інноваційного проекту нормативні показники абсолютної та порівняльної ефективності слугують мінімальним значенням, нормативні показники періодів повернення авансованих та використаних кумулятивних інвестицій – максимальною величиною. Нормативне (задане) збільшення показників економічної ефективності або зменшення показників періоду повернення дасть можливість встановити задану надійність інноваційного проекту.

В даний час для характеристики надійності проекту розраховують індекс безпеки за обсягом виробництва, за ціною, за постійними та змінними витратами, які дорівнюють відношенню різниці більшого фактичного та запланованого [18].

Таблиця 1

Індикатори, що пропонуються та критерії, що враховують надійність інноваційного проекту

Індикатори надійності інноваційного проекту	Критерії вибору з урахуванням ступеня надійності проекту ΔE
Нормативні показники абсолютної економічної ефективності	$E''_{к.в.3} \geq E_{к.н.3} + \Delta E_{к.н.3}$ $E''_{к.в.4} \geq E_{к.н.4} + \Delta E_{к.н.4}$
Нормативний показник порівняльної економічної ефективності	$E''_п > 1 + \frac{\Delta T}{T_{н.п}}$
Нормативний період повернення авансованих кумулятивних інвестицій	$T''_a \leq T_{н.а} - \frac{\Delta T}{T_{н.а}}$
Нормативний період повернення використаних кумулятивних інвестицій	$T''_в \leq T_{н.в} - \frac{\Delta T}{T_{н.в}}$

Показники не враховують про параметри проекту можуть змінюватися по роках. Аналіз проводиться в межах тільки одного року функціонування проекту.

Ми пропонуємо для аналізу надійності інноваційного проекту розраховувати такі показники: індекс надійності проекту за нормативним показником абсолютної економічної ефективності проекту

$$I_{к3} = \frac{E_{н.к.3}}{E_{н.к.3}} = e_3;$$

$$I_{к4} = \frac{E_{н.к.4}}{E_{н.к.4}} = e_4,$$

де $I_{к3}$ ($I_{к4}$) – індекс надійності проекту за нормативним показником абсолютної економічної ефективності проекту при використанні показника обсягу реалізованої продукції у натуральному (грошовому) вигляді;

індекс надійності проекту за нормативним показником порівняльної економічної ефективності

$$I_п = \frac{E_{н.п}}{E_{н.п}} = 1,$$

де $E_{н.п}$ – нормативний показник (критерій) порівняльної економічної ефективності проектів

$$E_{н.п} = 1.$$

Індекс надійності проекту за показником нормативного періоду повернення авансованих кумулятивних інвестицій

$$I_{т.а} = \frac{T_{н.а} - T_{н.а}}{T_{н.а}} = 0,$$

Індекс надійності проекту за показником нормативного періоду повернення використаних кумулятивних інвестицій

$$I_{т.в} = \frac{T_{н.в} - T_{н.в}}{T_{н.в}} = 0.$$

Оскільки інноваційна діяльність підприємства пов'язана з вірогідною природою випадкових факторів, необхідно постійно враховувати нові умови, які виникають в ринковому середовищі. Це потребує збільшення гнучкості управління інноваційною діяльністю.

Новим напрямком в управлінні проектами є розробки інноваційних сценаріїв, які не тільки враховують невизначеність факторів зовнішнього середовища, а й „експлуатують” їх, розглядаючи

можливі сценарії як реально існуючі. Таким чином, мова йде про стратегічне управління інноваційною діяльністю [4 – 7].

Такий період до обґрунтування інвестиційних проектів називають аналізом реальних опціонів (АРО) виникла більше 20 років тому. В наш час вона одержала широке розповсюдження. В основі теорії АРО лежить модель Блека-Шоулза по управлінню опціонами [12], а також робота Р. Мертона [13]. В 1997 році М. Шоулзу та Р. Мертону була присуджена Нобелівська премія. Передчасна смерть Ф. Блека у віці 57 років в 1995 році завадила розділити цю честь. Ці три автори відкрили математичну формулу для обчислення вартості опціону та інших інструментів фінансового ринку пізніше.

У. Шарп розробив біноміальну модель оцінки вартості опціону [14, 15]. М. Шоулз і Р. Мертон відмічали, що моделі фінансових опціонів можна використати для аналізу та оцінки опціонів, якими володіють організації реального сектору [16, 17]. Прикладами застосування деяких опціонів стосовно інноваційних проектів можуть слугувати:

можливість зміни масштабу проекту. Підприємство може вивести із експлуатації (або ввести в дію додатково) окремі потужності з метою зменшення впливу негативних факторів (або посилити вплив позитивних) у випадку зміни умов діяльності в майбутньому;

можливість відстрочки інвестицій. Підприємство виробник нових засобів праці може відкласти на деякий час початок масштабних капіталовкладень в залежності від впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища.

АРО – новий образ мислення в прийнятті інвестиційних рішень. Гнучкість, яку використовують опціони, можуть обмежити вплив негативних факторів (наприклад, ріст цін на матеріали) і посилити вплив позитивних (наприклад, збільшення попиту на продукцію Інноваційного проекту). Проведення оцінки по методу реальних опціонів оправдано в тих випадках, коли порівнюються варіанти інноваційних проектів, які відрізняються ступенем гнучкості, ступенем достовірності по ходу реалізації інноваційного проекту.

Ми розглядаємо можливість застосування АРО при обґрунтуванні інноваційних проектів в умовах невизначеності. Опціон пропонує ряд можливостей, які можуть бути використаними для зменшення ризику. В даний час для визначення фінансових характеристик інноваційного проекту найбільше розповсюдження одержав метод дисконтування грошових потоків. Аналіз чутливості та рівня надійності інноваційного проекту передбачає можливі зміни у вихідних даних. При цьому не враховується управлінська гнучкість керівництва, його здатність вносити зміни в проектну структуру при одержанні нової інформації про зовнішнє і внутрішнє середовище проекту [8 – 11].

Невизначеність – це об'єктивне явище, яке можна представити як стан значень, які призводять до певних результатів, вірогідності котрих невідомі. Але прийняття рішень в умовах невизначеності завжди суб'єктивне.

ВИСНОВКИ

Для оцінки ризику інноваційного проекту запропоновано індикатори та критерії, що враховують його надійність. Серед представлених індикаторів проекту нормативні показники абсолютної та порівняльної ефективності слугують мінімально величиною, нормативні показники періодів повернення авансованих та використаних кумулятивних інвестицій – максимальною. Для аналізу надійності інноваційного проекту запропоновано розраховувати індекси надійності проекту за нормативними показниками абсолютної і порівняльної ефективності та індекси надійності за нормативними показниками періоду повернення авансованих та використаних кумулятивних інвестицій. Розглянуто можливість застосування в умовах невизначеності теорії аналізу реальних опціонів для обґрунтування інноваційних проектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вітлінський В.В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику / В.В. Вітлінський. – К.: Деміур, 2001. – 211 с.
2. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.

3. Антипенко Е.Ю. Принципы анализа капитальных вложений / Е.Ю. Антипенко, В.И. Доненко : моногр. – Запорожье: Фазан; Дикое поле, 2005. – 420 с.
4. Зви Б. Финансы / Б.Зви, К. Роберт: пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
5. Спо К.К. Управленческая экономика / К.К. Спо : пер. с англ. –М.:ИНФРА-М, 2000 – 671 с.
6. Френк Дж. Ф. Управление инвестициями / Дж. Ф. Френк : пер. с англ. – М.:ИНФРА-М, 2000 – 932 с.
7. Ченг Ф. Л. Финансы и корпорации: теория, методы и практика / Ф.Л. Ченг, И.Ф. Джозеф: пер. с англ. – М.:ИНФРА-М, 2000 – 686 с.
8. Богатин Ю.В. Оценка эффективности бизнеса и инвестиций / Ю.В. Богатин, В.А. Швандер. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 255 с.
9. Брейли Р. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс: пер. с англ. – М.: Олимп – Бизнес, 1997. – 1087 с.
10. Ван Хорн Д.К. Основы управления финансами / Д.К. Ван Хорн: пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 800 с.
11. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом, Выбор инвестиций. Анализ отчетности / В.В. Ковалев. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 431 с.
12. Black F. The pricing of options and corporate liabilities / F. Black, M. Scholes. – Journal of Political Economy, No. 81, 1973. – pp. 637-659.
13. Merton R. Option pricing when underlying stock returns are discontinuous / R. Merton. – Journal of Financial Economics, Vol. 3. Jan. – March, 1976. – pp. 125-144.
14. Шарп У.Ф. Инвестиции / У.Ф. Шарп, Г.Дж. Александер, Д.В. Бейли: пер. с англ. – М.:ИНФРА-М, 1999 – 1028 с.
15. Sharpe W. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk / W. Sharpe. – Journal of Finance, 19, 1964. – P. 429-442.
16. Merton R. Applications of option – pricing theory: Twenty-five years later – Nobel Lecture, December 9, 1997.
17. Scholes M. Derivatives in a dynamic environment – Nobel Lecture, December 9, 1997.
18. Гриньова В.М. Проблеми розвитку інвестиційної діяльності: моногр. В.М. Гриньова, В.О. Коюда, Т.І. Лепейко, О.П. Коюда: – Х.: ХДЕУ, 2002. – 464 с.
19. Вітлінський В.В. Актуальні питання розвитку ризикології в економіці та підприємстві:[зб. наук. праць.] В.В. Вітлінський,: – К.: КНЕУ. Академія ДПС України, 2001. – 449 с.