

УДК 338.24:621

Дашко І.М.,
к.е.н., доцент кафедри економіки підприємства та інвестицій,
Петрушка Т.О.,
асистент кафедри економіки підприємства та інвестицій,
Ємельянов О.Ю.,
к.е.н., доцент кафедри економіки підприємства та інвестицій,
Національний університет «Львівська політехніка»

УРАХУВАННЯ ЧИННИКА ІНВЕСТИЦІЙНОГО РИЗИКУ ПРИ ОБГРУНТУВАННІ ВИБОРУ НАЙКРАЩОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ

Постановка проблеми. В умовах динамічного ринкового середовища реалізація переважної більшості інвестиційних проектів пов'язана із певним рівнем їх ризикованості. Ризик інвестиційної діяльності представляє собою її іманентну властивість, що зумовлена обмеженістю можливостей передбачення фінансових результатів здійснення запланованих інвестиційних проектів. У свою чергу, така обмеженість викликана значною тривалістю реалізації більшості проектів та частковою незворотною процесу вкладення інвестицій у них.

Важливим напрямом інвестиційної діяльності господарюючих суб'єктів, що безпосередньо визначає рівень їх конкурентоспроможності, є інвестування коштів у впровадження ресурсозберігаючих технологій. Особливо актуальним питання такого впровадження стає на теперішній час, коли ціни на виробничі ресурси (насамперед, енергоносії) мають стійку тенденцію до зростання. Проте, як свідчить досвід більшості вітчизняних підприємств, масштаби впровадження на них ресурсозберігаючих технологій є недостатніми. Одна з причин цього явища полягає у тому, що власники підприємств недостатньо впевнені у результатах такого впровадження та не можуть прийти до однозначного висновку про його доцільність, зважаючи на певний рівень невизначеності цих результатів. Враховуючи це, постає необхідність розроблення науково обґрунтованих методичних засад обґрунтування вибору найкращої технології виготовлення продукції з урахуванням чинника інвестиційного ризику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій літературі існує значна кількість підходів до тлумачення сутності економічного ризику, а також визначення чинників, що його обумовлюють, та способів їх врахування при прийнятті інвестиційних рішень. Зокрема, одне з найбільш повних трактувань поняття економічного ризику подається у роботі [1], де зазначається, що економічний ризик представляє собою «аспект діяльності суб'єктів господарського життя, пов'язаний з подоланням невизначеності в ситуації невідкладного вибору, в процесі якого можна оцінити ймовірність досягнення бажаного результату, невдачі й відхилення від мети» [1, с. 24].

У [2, с. 44] її автори виділяють сім основних джерел ризику підприємств: конкуренцію, інвесторів, глобалізацію, зростаюче регулювання економіки, фінансову нестабільність, політичні зміни та науково-технічну революцію.

Проблему аналізування та оцінювання чинників інвестиційного ризику детально досліджено, зокрема, у роботі [3]. Докладно описавши існуючі на теперішній час методи такого аналізування, автор зауважує, що «оцінка інвестиційного ризику меншою мірою, ніж інші етапи розробки проекту, піддається формалізації і кількісному вираженню. Тому в цій сфері немає загальноприйнятих стандартів» [3, с. 291].

На теперішній час усі дослідники не заперечують необхідності урахування чинника ризику при прийнятті інвестиційних рішень, однак, механізм такого урахування для деяких видів цих рішень не є на теперішній час розробленим у повній мірі. Зокрема, це стосується рішень стосовно вибору найкращої технології виготовлення продукції.

Як зазначає автор роботи [4, с. 19-20], одним з можливих критеріїв, за допомогою якого можна здійснити таке урахування та, відповідно, обрати найкращу технологію виготовлення продукції в умовах конкурентного ринку є мінімум питомих приведених витрат. Математичний вираз цього критерію є таким [5, с. 113]:

$$ППВ_i = (C_i + K_i \times E_n) / O_i = c_i + \kappa_i \times E_n \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $ППВ_i$ – питомі приведені витрати за i -тою технологією виготовлення певної продукції, грн.;

C_i – собівартість річного випуску продукції за i -тою технологією, грн.;

K_i – потрібні інвестиції у впровадження i -тої технології, грн.;

E_n – нормальна річна прибутковість інвестицій (така їх мінімальна прибутковість, за якої інвестори погоджуються інвестувати свої кошти), частки одиниці;

O_i – річний натуральний обсяг виробництва продукції за i -тою технологією;

c_i – собівартість одиниці продукції за i -тою технологією, грн.;

k_i – питома капіталомісткість продукції за i -тою технологією, грн.

У праці [6, с. 19-20] її автор пропонує більш широкий критерій такого вибору, а саме – максимум чистої капіталізованої вартості доходу від експлуатації основних засобів. На думку авторів монографії [7, с. 42], найбільш узагальнюючим показником вибору найкращої технології виробництва продукції повинен бути показник чистої теперішньої вартості, так як він враховує не лише поточні техніко-економічні параметри різних варіантів технології, але й їхню зміну в часі. При цьому, як справедливо зазначається у [8, с. 4], важливим чинником, який слід враховувати при виборі оптимальної технології, є місце її можливого розташування, так як від цього в значній мірі залежить розмір поточних та інвестиційних витрат, пов'язаних з тим чи іншим варіантом способу виробництва продукції.

Стосовно чинника ризику, то усі описані вище підходи передбачають лише його опосередковане урахування шляхом включення у ставку дисконту (або у розмір нормативу прибутковості інвестицій) премії за ризик у відносному виразі. У зв'язку з цим необхідним є пошук методів безпосереднього урахування чинника ризику, які можна б використовувати, зокрема, і при виборі найкращої технології виготовлення продукції.

Постановка завдання. Основними завданнями даної статті є: побудова ієрархії невизначеностей, що зумовлюють інвестиційний ризик, та з'ясування його сутності; розроблення методологічних підходів щодо вибору найкращої технології у випадку часткової невизначеності показника нормальної прибутковості інвестицій; створення методу вибору оптимальної технології за умови наявності інформації про імовірнісні параметри її показників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як показало проведене нами дослідження, у разі застосування комплексного підходу до з'ясування механізму виникнення інвестиційного ризику з'являється необхідність виокремлення певної ієрархії невизначеностей, які його зумовлюють. На вищому щаблі цієї ієрархії буде знаходитись невизначеність узагальнюючих показників оцінки ефективності та доцільності реалізації інвестиційних проектів (чистої теперішньої вартості доходу за проектом, внутрішньої норми доходності проекту тощо). У свою чергу, невизначеність цих показників зумовлюється невизначеністю показників нижчого рівня, до яких належать:

– фінансові результати (прибуток та чистий грошовий потік) за періодами (роками) експлуатації проекту. Кількісна оцінка цих результатів вимагає наявності відомостей про вторинні показники реалізації інвестиційного проекту (попит та ціну на продукцію, яку планується виготовляти за проектом, собівартість продукції тощо);

– ефективний термін експлуатації проекту;

– потрібні інвестиції у проект;

– ставка дисконту за проектом.

У свою чергу, перелічені параметри інвестиційних проектів, що визначають величину узагальнюючих показників ефективності та доцільності їх реалізації, знаходяться під впливом багатьох чинників, які прямо чи опосередковано визначають їх рівень. У зв'язку з цим, невизначеність показників інвестиційних проектів, які реалізує або планує реалізувати підприємство, може бути обумовлена трьома причинами, а саме:

1) невизначеністю, яка зумовлена відсутністю інформації про повний перелік чинників, що впливають на рівень показників інвестиційних проектів;

2) невизначеністю, яка зумовлена відсутністю повної інформації про прогнозні значення показників, які характеризують чинники впливу;

3) невизначеністю, зумовленою відсутністю інформації про кількісні залежності між чинниками впливу та показниками інвестиційних проектів.

Підсумовуючи викладене, можна запропонувати таке визначення поняття інвестиційного ризику проектів, які реалізує або планує реалізувати підприємство, – це така їх характеристика, яка зумовлює принципову неможливість абсолютно точно оцінити значення узагальнюючих показників ефективності

та доцільності реалізації цих інвестиційних проектів внаслідок невизначеності, пов'язаною із дією чинників, що зумовлюють значення цих показників.

Якщо розглядати інвестиційні проекти, які передбачають впровадження на підприємствах нових технологій, то показники цих проектів можна умовно поділити на дві великі групи:

1) показники з високим та помірним рівнем прогнозованості. Значення таких показників можна з достатньо високим ступенем точності передбачити на увесь прогнозний період (тобто, на період корисної експлуатації технологічної складової основних засобів). До таких показників відносяться, зокрема, питома капіталомісткість продукції та норми витрат ресурсів за даною технологією її виробництва;

2) показники з низьким рівнем прогнозованості. Значення цих показників важко передбачити на увесь прогнозний період з припустимим рівнем точності. До таких показників відносяться, зокрема, ціни на виробничі ресурси, що застосовуються для виготовлення продукції.

Слід відзначити, що достатньо низький ступінь детермінованості є властивим і такому важливому показнику, значення якого безпосередньо впливає на прийняття рішення про вибір найкращої технології виготовлення продукції, як нормальна прибутковість інвестицій, що вкладаються у певний вид економічної діяльності. Невизначеність (принаймні, часткова), що є притаманною цьому показнику, зумовлена двома основними причинами:

—по-перше, значення показника нормальної прибутковості безпосередньо залежить від процентної ставки за користування позичковими коштами, а ця ставка у будь-якій економіці не є константним показником, а характеризується певним рівнем коливання;

—по-друге, значення показника нормальної прибутковості має у певній мірі суб'єктивний характер: для різних інвесторів (а кожен з них самостійно визначає прийнятну для нього величину цього показника) воно може бути, взагалі кажучи, різним.

У зв'язку з цим можна стверджувати, що більш адекватним є прийняття у планово-економічних розрахунках замість фіксованого значення показника нормальної прибутковості інвестицій певного наперед встановленого діапазону його коливання.

Однак, у випадку, якщо за умовою завдання вибору найкращої технології виготовлення продукції значення показника нормальної прибутковості інвестицій коливається у певному діапазоні від мінімального до максимального, то задача такого вибору стає більш складною порівняно із випадком, коли задається фіксоване значення нормативу прибутковості капітальних вкладень.

Проведене нами дослідження показало, що існує два основних підходи до вирішення цієї задачі, а саме:

1. Застосування принципу мінімаксу наслідків помилкових рішень [9, с. 269]. Згідно цього принципу, оптимальним варіантом технології буде той, за якого максимальне значення різниці між фактичною та мінімально можливою величиною питомих приведених витрат за усіх можливих варіантів значень показника нормальної прибутковості інвестицій буде мінімальним, тобто:

$$W_i = \min_i \max_{E_n} (\text{ППВ}(i, E_n) - \min \text{ППВ}(E_n)), \quad (2)$$

де W_i – критерій вибору найкращої технології виготовлення продукції в умовах невизначеності показника нормативу прибутковості інвестицій;

i – номер варіанту технології виготовлення продукції;

$\text{ППВ}(i, E_n)$ – питоми приведені витрати на виготовлення продукції за i -тим варіантом технології її виробництва за умови, що значення нормативу прибутковості інвестицій дорівнює E_n , грн.;

$\min \text{ППВ}(E_n)$ – мінімально можлива величина питомих приведених витрат за умови, що значення нормативу прибутковості дорівнює E_n , грн.

2. Встановлення мінімально припустимого рівня нормальної прибутковості вкладених інвестиційних ресурсів та постановка завдання вибору такого варіанту технологій, за якого мінімальна різниця між отриманою величиною прибутку від вкладених інвестицій та добуток цих інвестицій на мінімально припустиме значення нормальної їх прибутковості буде максимальним за усіх можливих значень показника нормальної прибутковості капітальних вкладень. Тоді такий варіант технологій буде відповідати мінімально можливому розміру питомих приведених витрат за умови, що в якості нормативу прибутковості інвестицій приймається його мінімально можливий рівень.

Дійсно, очевидним є той факт, що у випадку, коли інвестор обере інший варіант технології, а фактичний рівень нормальної прибутковості інвестицій виявиться рівним мінімально припустимому, то рентабельність вкладених інвестицій буде меншою за мінімально припустимий її рівень. Припустимо

тепер, що фактична величина нормальної прибутковості інвестицій $E_{нф}$ виявилася більшою за мінімально припустимий її рівень $E_{нmin}$. Тоді справедливим буде такий ланцюжок нерівностей:

$$c_1 + k_1 \times E_{нmin} < c_2 + k_2 \times E_{нmin} < c_2 + k_2 \times E_{нф}, \quad (3)$$

де c_1, k_1 – відповідно собівартість одиниці продукції та її питома капіталомісткість за тим варіантом технології, за якого досягається мінімум питомих приведених витрат за умови, що нормальна прибутковість інвестицій становить $E_{нmin}$, грн.;

c_2, k_2 – відповідно собівартість одиниці продукції та її питома капіталомісткість за тим варіантом технології, за якого досягається мінімум питомих приведених витрат за умови, що нормальна прибутковість інвестицій становить $E_{нф}$, грн.

З (3) випливає, що:

$$\frac{c_2 + k_2 \cdot E_{нф} - c_1}{k_1} > E_{нmin}, \quad (4)$$

тобто прибутковість інвестицій у впровадження технології, за якої досягається мінімум питомих приведених витрат за умови, що нормальна прибутковість інвестицій становить $E_{нmin}$, буде не меншою від цього мінімального її рівня за будь-яких варіантів фактичного значення нормативу такої прибутковості.

Розглянемо тепер випадок наявності інформації про параметри функції розподілу ймовірностей сподіваного прибутку за різними варіантами технології виготовлення продукції. Запропонований нами для цього випадку підхід до вибору найкращої технології передбачає реалізацію таких основних етапів:

- 1) визначення математичного сподівання прибутку (або чистого грошового потоку (ЧГП)) за кожним варіантом технології;
- 2) віднімання від величини математичного сподівання прибутку (або ЧГП) за кожним варіантом технології премії за ризик в абсолютному виразі. При цьому частка премії за ризик у математичному сподіванні прибутку (ЧГП) приймається рівною відношенню фактичного значення показника ризику до його максимально можливої величини;
- 3) отримана на попередньому етапі величина прибутку (ЧГП) за кожним варіантом технології дисконтується за безризиковою ставкою дисконту;
- 4) від результату дисконтування, отриманого на попередньому етапі, віднімаються обсяги інвестицій, вкладених у відповідний варіант технології;
- 5) той варіант технології, для якого отримана на попередньому етапі розрахунків величина виявиться найбільшою (за умови, що вона є додатною), приймається як найкращий.

Таким чином, запропонований нами підхід до вибору найкращої технології виробництва продукції у випадку наявності інформації про параметри функції розподілу ймовірностей сподіваного прибутку за різними варіантами цієї технології передбачає використання ставки дисконту на безризиковому рівні з одночасним зменшенням математичного сподівання фінансових результатів від експлуатації технології на абсолютну величину премії за ризик. При цьому в якості показника ризику вкладання інвестицій у певний варіант технології доцільно приймати коефіцієнт варіації за середнім лінійним відхиленням. Така доцільність зумовлена тим, що даний показник порівняно із більш розповсюдженим на теперішній час коефіцієнтом варіації за середньоквадратичним відхиленням має більш прозорий економічний зміст, а його рівень (у випадку додатних значень випадкової величини) не може перевищувати 2, тобто існує база для зіставлення фактичного та максимально можливого значень даного показника ризику при реалізації описаної вище послідовності вибору найкращої технології виготовлення продукції.

Висновки з проведеного дослідження. Невизначеність показників інвестиційних проектів може бути викликана трьома причинами, а саме: невизначеністю, яка зумовлена відсутністю інформації про повний перелік чинників, що впливають на рівень показників проектів; невизначеністю, яка зумовлена відсутністю повної інформації про прогностні значення показників, які характеризують чинники впливу; невизначеністю, зумовленою відсутністю інформації про кількісні залежності між чинниками впливу та показниками інвестиційних проектів. Зниження міри цих трьох видів невизначеностей представляє собою один з основних напрямів управління інвестиційним ризиком на підприємстві.

Якщо розглядати інвестиційні проекти, які передбачають впровадження на підприємствах нових технологій, то показники цих проектів можна умовно поділити на дві великі групи: показники з високим

і помірним рівнем прогнозованості та показники з низьким рівнем прогнозованості. При цьому достатньо низький ступінь детермінованості є властивим і такому важливому показнику як нормальна прибутковість інвестицій. У зв'язку з цим можна запропонувати два підходи до вибору найкращої технології виготовлення продукції за умови, що значення показника нормальної прибутковості інвестицій коливається у певному діапазоні від мінімального до максимального, а саме: застосовувати принцип мінімаксу наслідків помилкових рішень та приймати в якості нормативу прибутковості інвестицій його мінімально можливий рівень.

Застосування запропонованого методу вибору найкращої технології виготовлення продукції в умовах наявності інформації про параметри функції розподілу ймовірностей сподіваного прибутку за різними варіантами технології у практиці діяльності промислових підприємств дозволить підвищити ступінь достовірності та обґрунтованості результатів такого вибору за рахунок встановлення найкращого співвідношення між ризиком та дохідністю інвестицій.

Бібліографічний список

1. Лук'янова В. В. Економічний ризик / В. В. Лук'янова, Т. В. Головач. – К. : Академвидав, 2007. – 464 с.
2. Старостіна А. О. Ризик-менеджмент: теорія і практика / А. О. Старостіна, В. А. Кравченко. – К. : ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. – 200 с.
3. Бардиш Г. О. Проектний аналіз : [підручник] / Г. О. Бардиш. – К. : Знання, 2006. – 415 с.
4. Гришко В. А. Показники та методи оцінювання інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств / В. А. Гришко // Схід : [Аналітично-інформаційний журнал]. – Донецьк : Український культурологічний центр. – 2010. - № 7(107). - С. 18-21.
5. Економіка й організація інноваційної діяльності / [Цигилик І. І., Кропельницька С. О., Мозіль О. І., Ткачук І. Г.]. – Київ : ЦНЛ, 2004. – 128 с.
6. Колещук О. Я. Обґрунтування критерію прийняття оптимальних рішень щодо оновлення основних засобів машинобудівних підприємств / О. Я. Колещук // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. - № 20.1. – С. 302-308.
7. Економічний вибір оптимальних технологій: мікро- та макроекономічні аспекти : [монографія] / [Стадницький Ю., Загородній А., Капітанець О., Товкан О.]. – Львів : ЗУКЦ, 2006. – 320 с.
8. Просторові аспекти конкуренції технологій : [монографія] / [Стадницький Ю. І., Товкан О. Е., Симак А. В., Коваль Л. М.]. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – 95 с.
9. Ланге О. Оптимальные решения / О. Ланге. – М. : Прогресс, 1967. – 288 с.

Анотація

Встановлено ієрархію невизначеностей, що зумовлюють інвестиційний ризик, та з'ясовано його сутність. Розроблено методологічні засади вибору найкращої технології у випадку часткової невизначеності показника нормальної прибутковості інвестицій. Запропоновано метод вибору оптимальної технології за умови наявності інформації про імовірнісні параметри її показників.

Ключові слова: технологія виготовлення продукції, невизначеність, ризик, інвестиції, приведені витрати, прибутковість інвестицій.

Аннотация

Установлена иерархия неопределенностей, обуславливающих инвестиционный риск, и выяснена его суть. Разработаны методологические основы выбора наилучшей технологии в случае частичной неопределенности показателя нормальной прибыльности инвестиций. Предложен метод выбора оптимальной технологии при наличии информации о вероятностных параметрах ее показателей.

Ключевые слова: технология изготовления продукции, неопределенность, риск, инвестиции, приведенные затраты, прибыльность инвестиций.

Annotation

The hierarchy of vagueness's which predetermines an investment risk is set, and his essence is found out. Methodological principles of choice of the best technology are developed in the case of partial vagueness of index of normal profitability of investments. The method of choice of optimum technology is offered on condition of presence of information about the probabilistic parameters of its indexes.

Key words: technology manufacturing products, vagueness, risk, evaluation of risk, investment, resulted charges, profitability of investments.