

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОЦІЛЬНОСТІ ВКЛАДЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ В ІННОВАЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

© Товт Т.Й., 2012

Запропонована модель врахування чинника ризику для оцінювання ефективності й доцільності інвестування коштів у певний напрям інноваційної діяльності підприємства.

Ключові слова: інвестиції, інноваційна діяльність, інвестиційні ресурси, інвестиційне забезпечення, інвестиційні проекти, інноваційні проекти, оцінювання ефективності, ризик, премія за ризик, модель.

T. Tovt

Mukachevo State University

EVALUATION OF THE INVESTMENT EFFECTIVENESS AND FEASIBILITY IN INNOVATION ACTIVITIES OF ENTERPRISES

© Tovt T., 2012

The model of evaluation of the effectiveness and feasibility of investing in innovation activity of the enterprise taking into account the risk factors is represented in the article.

Key words: investments, innovative activity, investment resources, investment providing, investment projects, innovative projects, evaluating the effectiveness, risk, risk premium, model.

Постановка проблеми. Зростання конкуренції як на внутрішньому, так й на міжнародному ринках призводить до активізації інноваційної діяльності суб'єктів господарювання, оскільки її результати дозволяють створювати продукцію, яка б задовольняла постійно зростаючі та змінні вимоги ринку і забезпечувала їм високі прибутки.

Здійснення інноваційної діяльності потребує відповідного ресурсного забезпечення. Основними чинниками, що впливають на обсяг інвестицій, який спрямовується на фінансування інноваційної діяльності підприємства, насамперед, є: розмір підприємства (чим він є більшим, тим за інших рівних умов повинен бути більшим обсяг інвестицій у його інноваційну діяльність); очікувані прибутковість та ризикованість інвестування коштів в альтернативні до інноваційного виду діяльності підприємства (зокрема у нарощування виробничих потужностей підприємства з метою виробництва традиційних видів продукції); очікувані прибутковість та ризикованість інвестування коштів у певний інноваційний проект; наявні й такі, що за потреби підприємство може залучити, обсяги інвестиційних ресурсів. Тільки комплексне врахування вищезазначених чинників дасть змогу правильно підійти до оцінювання ефективності та доцільності вкладення інвестицій в інноваційну діяльність підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематиці інвестицій, інновацій, а також оцінюванню ефективності інвестування інноваційних проектів присвячено праці вітчизняних і зарубіжних вчених, зокрема М.П. Денисенка [1], В.В. Козика [2], С.В. Князя, О.Є. Кузьміна [3–4], А.Я. Кузнецової [5], І.Б. Скворцова [6], В.М. Хобти [7], М. Хучека [8], Й. Шумпетера [9] та ін.

У літературі відома низка наукових підходів до визначення ефективності інвестиційних та інноваційних проектів [1–3, 6, 7], майже всі вони дають можливість оцінити ефективність проекту лише після його впровадження. Окрім того, більшість методик передбачає опрацювання значних обсягів аналітичної інформації, яку в умовах непрогнозованого ринку нового інноваційного

продукту зібрати практично неможливо. Отже, питання комплексного дослідження проблем оцінювання ефективності та доцільності вкладення інвестицій для фінансування інноваційної діяльності підприємства потребують поглибленого обґрунтування, насамперед, через врахування чинника ризику, який є невід'ємною складовою інвестування інноваційних проектів.

Цілі статті. Метою статті є оцінювання ефективності інвестування коштів у певний напрям інноваційної діяльності підприємства із врахуванням чинника ризику, побудова на цій основі відповідної моделі, а також обґрунтування доцільності вкладення інвестицій в його інноваційну діяльність.

Виклад основного матеріалу дослідження. Регулювання інвестиційного забезпечення інноваційної діяльності підприємства передбачає прогнозування майбутніх результатів вкладання інвестицій за окремими напрямками її здійснення. До основних таких показників належать: очікуваний індекс доходності вкладених інвестицій та рівень ризику інвестування. Зокрема на цьому етапі прогнозування ризику інвестування можна здійснювати на підставі експертного оцінювання. Водночас рівень ризику може коливатися від нуля (ризик відсутній) до одиниці.

Для побудови моделі врахування чинника ризику під час оцінювання ефективності та доцільності вкладення підприємством інвестицій у певний напрям інноваційної діяльності введемо такі позначення:

D – дисконтований за безризиковою ставкою дисконту очікуваний розмір чистого грошового потоку від вкладення інвестицій у певний напрям інноваційної діяльності підприємства, тис. грн.;

K – дисконтований за безризиковою ставкою дисконту потік інвестицій у певний напрям інноваційної діяльності підприємства, тис. грн.;

P – середній прогнозний рівень ризику вкладення інвестицій у певний напрям інноваційної діяльності підприємства, частка одиниці;

a – фактична частка премії за ризик у дисконтованій величині чистого грошового потоку від вкладення інвестицій у певний напрям інноваційної діяльності підприємства, частка одиниці. Цей показник обчислюють за такою формулою:

$$a = \frac{D - K}{D} = 1 - \frac{K}{D}. \quad (1)$$

Запропонований підхід до оцінювання ефективності й доцільності інвестування коштів у певний напрям інноваційної діяльності промислового підприємства ґрунтується на ідеї зіставлення середнього прогнозного рівня ризику вкладення інвестицій у цей напрям інноваційної діяльності підприємства з фактичною часткою премії за ризик у дисконтованій величині чистого грошового потоку від вкладення інвестицій у цей напрям інноваційної діяльності підприємства.

Якщо значення першого показника є меншим за значення другого, то здійснення цього напрямку інноваційної діяльності підприємства є доцільним. І навпаки, якщо значення середнього прогнозного рівня ризику вкладення інвестицій у цей напрям інноваційної діяльності підприємства є більшим за фактичну частку премії за ризик у дисконтованій величині чистого грошового потоку від вкладення інвестицій у цей напрям інноваційної діяльності підприємства, то вкладати ці інвестиції недоцільно.

Отже, умову доцільності вкладення інвестицій у певний напрям інноваційної діяльності підприємства можна подати у вигляді такої нерівності:

$$P \leq 1 - \frac{K}{D}, \quad (2)$$

або

$$\frac{1}{P} \times \left(1 - \frac{K}{D}\right) \geq 1. \quad (3)$$

За таких умов у разі наявності обмеженого обсягу інвестицій у здійснення інноваційної діяльності рівень інноваційної привабливості напрямів такої діяльності зменшується зі зниженням значення такого показника:

$$Z(P, K, D) = \frac{1}{P} \times \left(1 - \frac{K}{D}\right). \quad (4)$$

Формалізованіший підхід до обґрунтування доцільності вкладення інвестицій в інноваційну діяльність підприємства можна запропонувати для окремого інноваційного проекту, зокрема проекту розробки підприємством нового (покращеного) виду продукції. Незважаючи на те, що рівень непередбачуваності реалізації таких проектів є значним, опис умов та очікуваних результатів їх здійснення з достатнім рівнем точності можна здійснити за допомогою оцінювання доволі незначної кількості параметрів, а саме таких:

- ймовірності того, що цей проект виявиться невдалим (зазвичай, така ймовірність є доволі значною);
- величини середнього очікуваного фінансового результату у випадку, коли проект виявиться успішним;
- потреби в інвестиціях для реалізації проекту, яка у разі значної тривалості періоду вкладення інвестицій повинна враховувати чинник часу.

За таких вхідних даних математичне сподівання величини фінансових результатів за проектом розробки підприємством нового (покращеного) виду продукції визначатиметься за такою формулою:

$$M = (1 - I) \times \Phi, \quad (5)$$

де M – математичне сподівання величини фінансових результатів за проектом розробки підприємством нового (покращеного) виду продукції, тис. грн.; I – ймовірність того, що цей проект виявиться невдалим, частка одиниці; Φ – величина середнього очікуваного фінансового результату у випадку, коли проект виявиться успішним, тис. грн.

Показником оцінювання ризику вкладення інвестицій в інноваційну діяльність підприємства обрано коефіцієнт варіації за середнім лінійним відхиленням, який обчислюється як відношення лінійного відхилення очікуваних фінансових результатів реалізації інноваційних проектів від математичного сподівання цих результатів до величини цього математичного сподівання. Цей вибір зумовлений трьома основними причинами:

- по-перше, цей коефіцієнт враховує основну характеристику рівня ризику, а саме – наявність коливань очікуваних результатів інвестиційної діяльності;
- по-друге, розрахунок цього коефіцієнта не є складним і він не має розмірності;
- по-третє, цей показник, на відміну, наприклад, від коефіцієнта варіації за середнім квадратичним відхиленням має максимальну границю його значення, а саме – 2, що дає можливість унормувати будь-яке його значення.

Враховуючи останню властивість коефіцієнта варіації за середнім лінійним відхиленням, пропонуємо як остаточний показник оцінювання ризику реалізації інноваційних проектів застосовувати половинне значення цього коефіцієнта. Тоді, враховуючи наведені вище припущення про параметри умов і результатів реалізації проектів розробки нових (покращених) видів продукції, показник оцінювання ризику такої реалізації матиме вигляд:

$$R = \frac{|M - 0| \times I + |\Phi - M| \times (1 - I)}{2 \times M} = \frac{|(1 - I) \times \Phi - 0| \times I + |\Phi - (1 - I) \times \Phi| \times (1 - I)}{2 \times (1 - I) \times \Phi} = I, \quad (6)$$

де R – показник оцінювання ризику реалізації проекту розроблення нового (покращеного) виду продукції, частка одиниці.

Отже, як випливає з виразу (6), за умови використання показником оцінювання ризику реалізації інноваційних проектів коефіцієнта варіації за середнім лінійним відхиленням в остаточному випадку рівень цього ризику характеризуватиме ймовірність того, що цей проект виявиться невдалим.

За таких умов, враховуючи обґрунтований раніше критеріальний показник (4), здійснення інноваційного проекту розроблення нововведення буде доцільним, якщо виконуватиметься така нерівність:

$$\frac{1}{I} \times \left(1 - \frac{K}{M}\right) \geq 1, \quad (7)$$

а за наявності декількох різних інноваційних проєктів залучати їх в інноваційну програму підприємства необхідно у порядку зниження значення лівої частини нерівності (7).

Введемо символ ΔK , яким позначимо додатковий обсяг інвестицій у цей інноваційний проєкт, за якого нерівність (7) перетворюється у рівність, тобто

$$\frac{1}{I} \times \left(1 - \frac{K + \Delta K}{M}\right) = 1. \quad (8)$$

З рівняння (8) отримаємо:

$$\Delta K = M \times (1 - I) - K. \quad (9)$$

Коли значення показника ΔK є від'ємним, його можна ідентифікувати як надризикований обсяг інвестицій. Вкладаючи їх, інвестор приймає інвестиційне рішення з необґрунтовано високим рівнем ризику.

Слід відзначити, що одним із основних питань, які виникають під час вкладення інвестицій в проведення науково-дослідних і проєктно-конструкторських робіт, є визначення умов, за яких доцільно їх припинити або продовжувати фінансування. Як відомо, значна частка інноваційних проєктів виявляється невдалою ще на стадії проведення наукових досліджень (тобто їх результати виявляються неуспішними, такими, які не дають підстави для створення певної інноваційної продукції). Тому можна припустити, що показник ймовірності того, що певний інноваційний проєкт виявиться невдалим, не є сталим, а його значення змінюється протягом всього процесу вкладення інвестицій у цей проєкт.

Припустимо, що частину інвестицій у проєкт створення нової (покращеної) продукції вже вкладено, і значення показника ймовірності того, що цей інноваційний проєкт виявиться невдалим, змінилося (зменшилося або збільшилося) з I до I' . Тоді продовження фінансування цього інноваційного проєкту буде доцільним, якщо виконуватиметься така нерівність:

$$\frac{1}{I'} \times \left(1 - \frac{K \times (1 - \alpha)}{M}\right) \geq 1, \quad (10)$$

де α – частка інвестицій у загальному плановому обсязі інвестування у цей інноваційний проєкт, вкладених у його реалізацію від початку, частка одиниці.

Нерівність (10) можна перетворити в таку:

$$I' \leq 1 - \frac{K \times (1 - \alpha)}{M}. \quad (11)$$

Права частина нерівності (11) являє собою аналітичний вираз граничного максимального значення ймовірності того, що закінчення проєкту буде невдалим, за якого доцільно продовжувати його фінансування. До того ж варто звернути увагу на дві обставини. По-перше, числове значення такого максимального граничного значення є зростаючою функцією від α . По-друге, коли вираз (7) перетворюється у рівність, тобто коли

$$\frac{K}{M} = 1 - I, \quad (12)$$

аналітичний вираз граничного максимального значення ймовірності того, що закінчення проєкту буде невдалим, набуває такого вигляду:

$$\left(1 - \frac{K \times (1 - \alpha)}{M}\right) = (1 - (1 - I) \times (1 - \alpha)) \geq I, \quad (13)$$

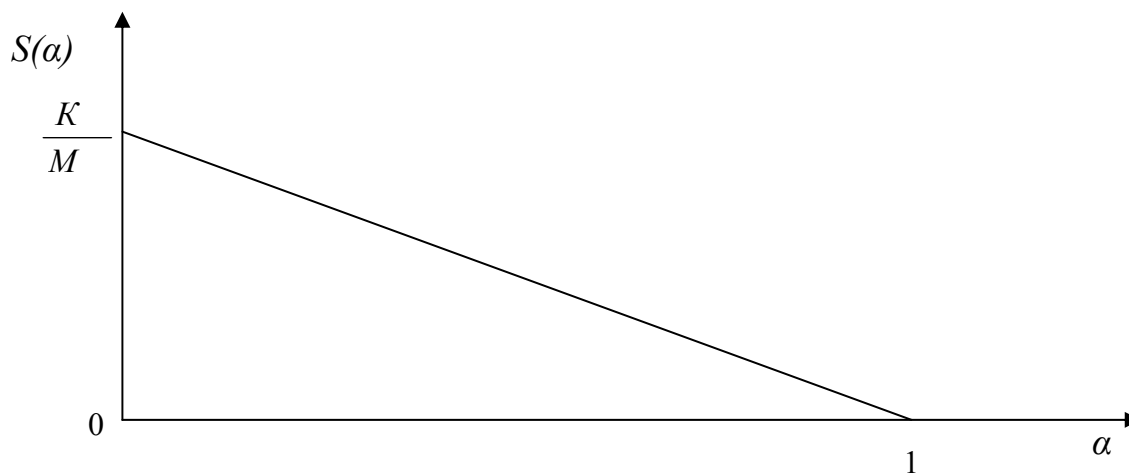
Тобто значення показника I' за будь-якого α , що перевищує нуль, буде більшим за I , ця властивість тим більше буде справедливою у випадку, коли нерівність (7) є строгою.

З виразів (11) та (12) випливає, що мінімально допустимий рівень ймовірності успішної реалізації проєкту розробки нововведення, за якого доцільно продовжувати фінансування проєкту, визначається за такою формулою:

$$S(\alpha) = \frac{K \times (1 - \alpha)}{M}, \quad (14)$$

де $S(\alpha)$ – мінімально допустимий рівень ймовірності успішної реалізації проекту розробки нововведення, за якого доцільно продовжувати фінансування проекту, як функція від α ; α – частка інвестицій у загальному плановому обсязі інвестування у цей інноваційний проект, вкладених у його реалізацію від початку його здійснення по теперішній час, частка одиниці.

Геометричну інтерпретацію залежності (14) наведемо на рис. 1.



Графік залежності мінімально допустимого рівня ймовірності успішної реалізації проекту розробки нововведення, за якого доцільно продовжувати фінансування проекту ($S(\alpha)$, від частки інвестицій у загальному плановому обсязі інвестування у цей інноваційний проект, вкладених у його реалізацію від початку його здійснення по теперішній час (α))

З наведеного на рисунку випливає, що ця залежність є лінійною, а максимальне значення функція $S(\alpha)$ набуває при нульовому значенні аргументу α .

З отриманої залежності можна дійти висновку, що під час реалізації інноваційного проекту, який передбачає поступове вкладення інвестицій, зниження до певної межі шансів на успішність такого проекту не зменшує рівень його інноваційної привабливості. Такий парадокс пояснюється особливістю методології обґрунтування інвестиційних рішень, за якою під час оцінювання ефективності й доцільності реалізації інвестиційних проектів беруть до уваги лише ті обсяги інвестицій, які потрібно вкласти в майбутньому, тоді як розмір раніше вкладених коштів уже не впливає на доцільність здійснення певного проекту. Як справедливо зазначають автори монографії [10], "...щодо вже здійснених інвестицій, то витрачена сума сама по собі нас не обходить – зробленого не повернеш. Для будь-якого економічного розрахунку немає значення скільки саме ми витратили в минулому..." [10, с. 181]. Отже, якщо у розроблення певного нововведення вже було вкладено певну суму коштів на проведення науково-дослідних робіт, то у разі прийняття рішення про доцільність продовження фінансування цих робіт потрібно брати до уваги лише ті обсяги інвестицій, які залишилися ще вкласти, зіставивши їх із очікуваними доходами від такого вкладення і врахувавши чинник ризику.

Модель опису очікуваних результатів реалізації як певного інноваційного проекту, так й альтернативних відносно нього інвестиційних проектів зводиться до побудови функції розподілу ймовірностей очікуваних прибутків від здійснення цих проектів. Ці функції можуть мати як статистичну природу (тобто базуватися на вибірці відповідної ретроспективної інформації), так і суб'єктивний характер (тобто відображати очікування інвесторів).

Спрощена модель функції розподілу ймовірностей прибутку за інноваційним проектом може бути описана, насамперед, двома параметрами, а саме: ймовірністю того, що певний проект виявиться невдалим та величиною очікуваного фінансового результату у разі, коли проект

виявляється успішним, який, своєю чергою, є результатом усереднення цього результату за всіма випадками, коли цей результат є додатним. За цих умов усі інвестиційні проекти за рівнем ризику можна поділити на такі групи:

- безризикові проекти (ймовірність їх успішної реалізації дорівнює 1). Зокрема, до таких проектів можна зарахувати вкладення коштів на депозитні рахунки фінансово надійних банків і купівля державних цінних паперів. Однак, зазначимо, що здійснення цих проектів не є основною метою діяльності промислових підприємств, а тому їх можна розглядати лише як еталон зіставлення різних проектів за рівнем прибутковості (тобто прибутковість безризикових інвестицій приймається як базова ставка дисконту);

- інвестиційні проекти із помірним рівнем ризику (ймовірність їх успішної реалізації коливається приблизно від 0,7 до 1). Саме до цієї групи ризику належить більшість проектів не інноваційного характеру, які реалізуються промисловими підприємствами;

- інвестиційні проекти із істотним рівнем ризику (ймовірність їх успішної реалізації коливається приблизно від 0,3 до 0,7);

- інвестиційні проекти із високим рівнем ризику (ймовірність їх успішної реалізації коливається приблизно від 0 до 0,3). Саме до цієї групи ризику належить більшість інноваційних проектів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведених досліджень для оцінювання ефективності й доцільності інвестування коштів у певний напрям інноваційної діяльності підприємства запропоновано модель врахування чинника ризику, яка ґрунтується на ідеї зіставлення середнього прогнозного рівня ризику вкладення інвестицій з фактичною часткою премії за ризик у дисконтованій величині чистого грошового потоку від вкладення інвестицій у певний напрям інноваційної діяльності підприємства. В умовах обмежених обсягів наявних інвестицій підприємства повинні ефективно їх перерозподіляти за різними інноваційними напрямками та проектами як перед початком, так під час їх реалізації. Саме тому подальших досліджень потребує обґрунтування раціональних обсягів інвестиційних ресурсів для фінансування інноваційної діяльності підприємства, зокрема через визначення найкращого співвідношення між обсягами інвестицій, що спрямовуються у другу та четверту групи інвестиційних проектів за запропонованою класифікацією.

1. *Провайдинг інновацій: підручник* / [М.П. Денисенко, А.П. Гречан, М.В. Гаман та ін.]; за ред. М.П. Денисенка. – К.: Професіонал, 2008. – 448 с. 2. *Козик В.В. Проблеми оцінювання ефективності інноваційної діяльності підприємства* / В.В. Козик, В.П. Манзій, Х.Я. Соловій // *Інвестиції: практика та досвід*. – 2008. – № 21. – С. 19–23. 3. *Активізування інвестиційної та інноваційної діяльності підприємств: монографія* / [О.Є. Кузьмін, С.В. Князь, О.Й. Вівчар, Л.І. Мельник]; за наук. ред. О.Є. Кузьміна. – Стрий: Вид. дім “Укрпол”, 2005. – 250 с. 4. *Інвестиційна та інноваційна діяльність: монографія* / [О.Є. Кузьмін, С.В. Князь, Н.В. Тувакова, А.Я. Кузнєцова]; за наук. ред. О.Є. Кузьміна. – Львів: ЛБІ НБУ, 2003. – 233 с. 5. *Кузнєцова А.Я. Фінансовий механізм стимулювання інноваційно-інвестиційної діяльності: монографія* / А.Я. Кузнєцова – Львів: ЛБІ НБУ, 2004. – 279 с. 6. *Скворцов І.Б. Ефективність інвестиційного процесу: методологія, методи і практика* / І.Б. Скворцов. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2003. – 311 с. 7. *Хобта В.М. Активізація і підвищення ефективності інвестиційних процесів на підприємствах: монографія* / В.М. Хобта, О.Ю. Попова, А.В. Мещков. – НАН України, Інститут економіки промисловості, МОН України, ДонНТУ. – Донецьк, 2005. – 343 с. 8. *Хучек М. Інновації на підприємствах і їх внедрення* / М. Хучек. – М.: Луч, 1992. – 148 с. 9. *Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Капіталізм, соціалізм і демократія.* / Й. Шумпетер. – М.: Ексмо, 2007. – 864 с. 10. *Економічний вибір оптимальних технологій: мікро- та макроекономічні аспекти: монографія* / Ю. Стадницький, А. Загородній, О. Капітанець, О. Товкан. – Львів: ЗУКЦ, 2006. – 320 с.