



УДК 330.322

Попова В.В.

ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ В ІННОВАЦІЇ

У статті розкритий чинник ризику, як основна причина недостатньої надійності інвестицій в інновації. Встановлена пріоритетність показників економічної ефективності.

Ключові слова: надійність, ризик, аналіз інвестиційного проекту, економічна ефективність, вірогідність, невизначеність.

The risk factor as a main cause of insufficient investment's reliability in innovations is investigated in this article. The priority of economic efficiency indicators is established.

Keywords: security, risk, the analysis of the investment project, economic efficiency, probability, ambiguity.

Питання управління і планування інвестиційно-інноваційною діяльністю в сучасних умовах господарювання є актуальною проблемою для підприємств. Саме комплексна оцінка економічної надійності проекту дозволить не лише інноваційну ідею перетворити на реальний інноваційний продукт, але також допоможе вчасно відреагувати на чинники внутрішнього і зовнішнього середовища, що впливають на економічну ефективність проекту.

Реалізація будь-якого інноваційного проекту схильна до впливу різного роду ризиків, які необхідно враховувати, як на етапі планування, так і на етапі реалізації інвестиційно-інноваційної програми. Під ризиком, у свою чергу автор має на увазі, вірогідність неотримання або неотримання в повному обсязі запланованого доходу від реалізації того, або іншого інноваційного проекту. Врахування цієї вірогідності і допомагає визначити надійність інвестицій в інноваційний проект.

Невизначеність ситуації в ринковій економіці призводить до того, що уникнути ризику неможливо.

Проблеми впливу невизначеності на процес планування, управління і оцінку ефективності, а також питання забезпечення вищої надійності досягнення кінцевого результату розглядали ряд вчених: Ахьюджа Х., Голенко Д.І., Седих Ю.І., Антипенко Е.Ю., Байхельт Ф., Гусаков А.А., Дружинін Г.В., Залунін В.Ф. та ін.

Слід зазначити, що у вітчизняній економіці методи планування і оцінка ризиків опрацьовані явно недостатньо. Прикладна теорія ризику добре розроблена лише стосовно страхового і ігрового ризику.

Також основною проблемою ризику є саме його ідентифікація. Ризик є складною економіко-управлінською категорією, при визначенні якої має місце безліч суперечливих характеристик.

У зв'язку з цим з'являється необхідність додаткових досліджень з метою обґрунтування економічної надійності господарюючих суб'єктів, як основного чинника економічної ефективності.

Мета роботи: розкрити суть невизначеності, як основного чинника ризику, що впливає на надійність інноваційного проекту. Розглянути різні методи оцінки ризику.

Джерелом ризику є невизначеність, під якою розуміється відсутність повної і достовірної інформації, яка використовується під час розрахунку економічної ефективності проекту. Таким чином, при ухваленні рішення про доцільність інвестування, необхідно встановити:

- а) рішення приймаються в умовах визначеності;
- б) рішення приймаються в умовах імовірнісної визначеності (засновані на ризику);
- в) рішення приймаються в умовах повної невизначеності (ненадійні).

Найбільш поширена ситуація, коли рішення приймають в умовах імовірнісної визначеності. В цьому випадку аналіз і оцінка ситуації базується на теорії статистичних рішень. Неповнота і недостовірність інформації доповнюється шляхом розгляду випадкових подій і процесів, які можуть статися в зовнішньому і внутрішньому середовищі підприємства. Закономірності поведінки випадкових об'єктів описуються за допомогою імовірнісних характеристик. Самі ж імовірнісні характеристики є вже не випадковими, тому з ними можна проводити операції по знаходженню оптимального рішення так само, як і з детермінованими характеристиками. Загальним критерієм знаходження оптимального рішення є середній ризик [5].

Чинники ризику і невизначеності підлягають врахуванню в розрахунках ефективності інноваційних проектів.

Кожен інноваційний проект проходить декілька стадій свого життя: починаючи від створення ідеї, закінчуючи повним завершенням його реалізації. Сукупність всіх стадій називається життєвим циклом продукту. Всі етапи життєвого циклу можна розділити на дві групи: статичну і динамічну [12]. Розробка проекту відноситься до статичної групи. На цьому етапі проводиться наступний комплекс аналітичних інструментів [4, 6]:

1. Бізнес-аналіз інноваційного проекту:

- прогноз потенційного попиту та пропозиції;
- прогноз витрат;
- оцінка інвестицій;
- прогноз потенційного об'єму збуту;
- оцінка конкурентоспроможності;
- оцінка ризиків;
- оцінка прибутковості.

2. Розробка інноваційного проекту:

- конструкторські роботи;
- проектні роботи;
- технологічні роботи.

Саме на етапі бізнес-аналізу інноваційного проекту і визначається його надійність і чим ретельніше буде проведена робота на цьому етапі, тим довгостроковою і економічно ефективною буде доля інноваційного проекту, тим вище буде його потенціал, отже, вище буде економічний ефект, який підприємство планує отримати.

Економічна ефективність оцінюється стандартними в інвестиційному плані показниками [1, 7]:

- чиста приведена вартість (NPV);
- внутрішня норма рентабельності (IRR);
- рентабельність інвестицій (PI);
- період окупності (PP).

Всі вони мають свої параметри розподілу, як імовірнісні величини і маловірогідно, що їх надійності збігатимуться. В цьому випадку кінцева надійність результату може розглядатися як компроміс між надійністю параметрів, що кількісно оцінюють економічну ефективність результату.

Цей компроміс може ґрунтуватися на встановленні пріоритетів кожного параметра в позначеній їх виборці. Дані дослідження [8] проведені шляхом аналізу черговості згадки економічних показників, що характеризують ефективність інвестицій у відповідних літературних джерелах і на базі методів експертного аналізу встановлена їх пріоритетність. У роботі [1] були повторені дані дослідження, підтверджені отримані раніше результати і розрахований коефіцієнт довіри по кожному показнику (табл. 1).

Таблиця 1

Аналіз пріоритетності використання основних показників ефективності проекту (фрагмент [1])

Найменування	NPV	IRR	PI	PP
Сумарна експертна чисельна оцінка (абсолютний показник пріоритетності критерію)	117	81	52	32
Відносний показник пріоритетності критерію, %	41,49	28,72	18,44	11,35
Коефіцієнт довіри	0,975	0,675	0,433	0,267

Звідси видно, що найбільш значимим при ухваленні рішення про ефективність інвестицій є показник чистої приведеної вартості (NPV).

У сучасній літературі [2, 7] для оцінки ризиків інвестицій в інновації пропонується в основному три методи:

1. Аналіз чутливості, суть якого в порівняльному аналізі впливу різних чинників інвестиційного проекту на ключовий показник ефективності. Даний аналіз дозволяє зробити висновок про найбільш критичні чинники з тим, щоб в ході реалізації звернути на них увагу і зменшити ризик їх негативного впливу на кінцевий результат.

2. Аналіз сценаріїв базується на розробці і аналізі варіантів розвитку процесу відповідно до оптимістичних і песимістичних умов, а також найбільш очікуваних. Для кожного з цих трьох варіантів розраховується значення показника ефективності (частіше всього NPV), експертно встановлюється вірогідність появи кожного з них і розраховується очікуване значення NPV.

$$NPV = \sum_{i=1}^3 P_i(NPV)_i, \quad (1)$$

де P_i – вірогідність появи варіанту i ;

NPV_i – чиста приведена вартість i -го варіанту розвитку процесу;

$i = 1, 2, 3$ – кількість аналізованих варіантів (оптимістичний, песимістичний, найбільш вірогідний).

Головна проблема, яку передбачає такий підхід, полягає в оцінці розподілу вірогідності параметра ефективності. Як зазначається в роботі [2, 7] «в цій області неможливо сформулювати об'єктивну вірогідність, яка була б заснована на зовнішніх спостереженнях явища, що повторюється». Тому кожному значенню параметра експертним шляхом привласнюється значення вірогідності його появи. Цей метод отримав назву «метод суб'єктивної вірогідності» [7]. Як видно з порівняння він близький до методу сценаріїв, однак в цьому випадку не обмежуються трьома характерними станами, а піддають експертному аналізу всі значення досліджуваного параметра в діапазоні його можливих значень.

У деяких джерелах [1, 4, 12] рекомендується оцінювати кінцевий показник не по вірогідності встановленій експертним шляхом, а розраховувати з припущенням про нормальний закон розподілу. Даний підхід дозволяє розраховувати значення показника ефективності, відповідного заданому рівню надійності, використовуючи функцію надійності.

Виходячи з умови симетричності нормального закону розподілу і виходячи з відомого правила «шість сигм» визначаються параметри нормального розподілу значень NPV в діапазоні від оптимістичного (NPV_o) до песимістичного (NPV_n). Звертається увага, що такий підхід до визначення параметрів розподілу не є теоретично строгим, але для практичного вживання є доволі прийнятним.

Математичне очікування:

$$m(NPV) = NPV_n + \frac{(NPV_o - NPV_n)}{2}, \quad (2)$$

Середньоквадратичне відхилення:

$$\delta = \frac{(NPV_o - NPV_n)}{6}, \quad (3)$$

По отриманих параметрах будується функція розподілу.

3. Статистичне моделювання Монте-Карло.

Результатом такого моделювання є графік щільності розподілу параметра (наприклад, NPV) при комп'ютерному прорахунку його можливих значень при випадковому виборі (використовується генератор випадкових чисел) значень параметрів, що впливають. Можливі кордони значень параметрів, що впливають встановлюються як вихідні дані для моделювання.

Як видно з приведеного аналізу, незалежно від вибраного методу, першоосною є обґрунтування значень параметрів, що впливають і вибір показника ефективності по якому оцінюється інвестиційний проект, а отже, і отриманий результат, реальне відхилення від якого оцінюється рівнем ризику властивого даному проекту в конкретних умовах його реалізації.

Розглянемо різні варіанти врахування чинника невизначеності майбутнього розвитку інвестиційно-інноваційного проекту при формуванні грошового потоку і розрахунку показників ефективності:

Метод коректування ставки дисконту.

Суть методу полягає в додаванні до деякої базової ставки локальних ставок, т.з. «премії за ризик». У загальному випадку, чим більше ризик, який обумовлює умови реалізації проекту, тим, звичайно, інвестор вибирає і велику «премію за ризик» тим самим, збільшуючи значення ставки дисконтування, що, за інших рівних умов, призводить до зниження підсумкових показників ефективності конкретних інвестиційних витрат [1,2]. Цей метод ще називають «метод кумулятивної побудови» [10].

$$r = r_0 + \sum_{i=1}^n r_i, \quad (4)$$

де r_0 – безризикова ставка;

r_i – локальна ставка компенсації i -го чинника ризику;

$i = 1, 2, \dots, n$ – кількість чинників ризику, що враховуються.

В умовах України, в якості безризикової ставка, приймається ставка прибутковості по банківських депозитах [10]. Цей метод суб'єктивний, оскільки локальні ставки і їх кількість встановлюються експертним шляхом. Метод досить простий, що обумовлено

великою кількістю припущень, тому сфера його застосування обмежується стадією попередніх розрахунків.

Для розрахунку середньозваженої ставки дисконтування застосовується також метод зв'язаних інвестицій [7].

$$k = \sum_i P_i k_i, \quad (5)$$

де k_i – вартість i -го джерела фінансування;

P_i – доля цього джерела в загальній сумі коштів.

У роботі [11] пропонується вдосконалена формула розрахунку середньозваженої вартості капіталу:

$$k = K_{ck} \frac{CK}{K} + (1 - S) K_{zk} \frac{3K}{K}, \quad (6)$$

де K_{ck} – очікувана ставка вартості власного капіталу;

K_{zk} – очікувана ставка позичкового капіталу;

K – сума капіталу підприємства;

CK – сума власного капіталу;

$3K$ – сума позичкового капіталу;

S – коефіцієнт, який враховує ставку податку на прибуток.

Метод корегування ставки дисконту по етапах реалізації інвестицій.

За умов тривалої реалізації інвестицій в інноваційний продукт, логічно передбачити, що умови, як зовнішні, так і внутрішні відрізнятимуться по етапах інвестування.

Враховуючи ці зміни, пропонується при приведенні вартості грошовий потоків застосовувати змінну ставку дисконтування [1]. З урахуванням цього формула розрахунку NPV буде мати вигляд:

$$NPV = \frac{\Delta\Pi_1}{(1+e_1)} + \frac{\Delta\Pi_2}{(1+e_1)(1+e_2)} + \dots + \frac{\Delta\Pi_t}{\prod_{i=1}^t (1+e_i)} - \Delta\Pi_0, \quad (7)$$

де e_i – норма дисконту i -го періоду фінансових змін проекту.

Метод еквівалентного грошового потоку.

Якщо попередні методи враховували чинник невизначеності шляхом корегувань ставок дисконтування, то цей метод враховує ризик шляхом зміни грошового потоку [1].

В цьому випадку міра ризику відображається у чисельнику за допомогою множення передбачуваного значення грошового потоку на коефіцієнт еквівалентності α .

$$\alpha_t = \frac{\text{Предполагаемый эквивалентный денежный поток без учета риска в период } t}{\text{Предполагаемый денежный поток с учетом риска в период } t}, \quad (8)$$

Цей метод також заснований на суб'єктивному баченні майбутнього розвитку процесу, це і відбивається в розрахунку.

Більш строгим з позиції фінансового менеджменту виглядає метод еквівалентного річного анuitету, [2] суть якого полягає у визначенні значення потоку анuitету, який при прийнятій ставці дисконтування і тривалості забезпечував би таку ж приведену вартість, як і NPV реального змінного грошового потоку. Розрахунок виконується на базі функції поточної вартості анuitету:

$$a(n; r) = \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r}, \quad (9)$$

де n – кількість часових періодів;

r – ставка дисконтування.

Умова еквівалентності:

$$NPV = A \cdot \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r}, \quad (10)$$

або

$$A = \frac{NPV}{a(n; r)}, \quad (11)$$

де A – щорічні рівні надходження, що забезпечують за проміжок часу n і ставці r ту ж приведену вартість, що і реальний грошовий потік, на базі якого розраховано значення NPV .

Застосування еквівалентного грошового потоку виправдане, коли немає досить достовірної інформації про майбутні надходження і тенденції їх змін по роках прогнозу, проте є підстави передбачати деякий середньорічний рівень річного прогнозного грошового потоку.

В умовах планування тривалого по періоду реалізації інноваційного проекту доцільно запропонувати комбіновану схему побудови грошового потоку. На перших етапах, коли умови розвитку процесу прогнозується досить достовірний розраховувати змінний грошовий потік, а на віддалену перспективу застосовувати варіант еквівалентного.

В результаті проведеного аналізу літературних джерел встановлено, що досліджень в області оцінки економічної надійності інноваційних проектів недостатньо, і вони носять фрагментальний, несистемний характер.

Інвестування коштів навіть в найпривабливішу інноваційну ідею, завжди зв'язано з ризиком. Тому подолання чинника невизначеності, який і є джерелом ризику, можливо при використанні сучасних методів якісної і кількісної їх оцінки.

У подальшій роботі автор планує приділити увагу організаційно-технологічній надійності і її зв'язку з економічною надійністю, також розглянути способи формалізованого опису невизначеності.

Література:

1. Антипенко Е.Ю., Принципы анализа капитальных вложений / Е. Антипенко, В. Доненко. – Запорожье: ФАЗАН, 2005 – 420 с.
2. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, С. Шмидт [пер. с англ. под ред. Л. Белых.] – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 631 с.
3. Залуний В.Ф. Стратегия и тактика строительной фирмы в условиях рынка / В.Ф. Залуний. – Днепропетровск: Придніпровський науковий вісник, 1998. – 240 с.
4. Зозулев А., Базь М. Маркетинговое исследование инновационного продукта / А. Зозулев, М. Базь // Маркетинговые исследования в Украине. – 2006. – № 4. – С. 23-34.
5. Ильин А.И. Планирование на предприятии: Учебник / А.И. Ильин. – Мн.: Новое знание, 2001. – 2-е изд., перераб. – 635 с. (Экономическое образование).
6. Капітан І. Б. Принципи і методи аналізу в управлінні інноваційною діяльністю при виведенні нових товарів на ринок / І. Б. Капітан // Актуальні проблеми економіки. – 2007. - № 7(73). – С. 54-62.
7. Коласс Б. Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции и методы: [учеб. пособ.] / Б. Колас / [пер. с франц. под ред. проф. Я.В. Соколовой]. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1997. – 576 с.
8. Млодецкий В.Р. Оперативное управление инвестиционным проектом на основе интегральных показателей эффективности / В. Млодецкий, В. Божакова // Вісник ПДАБА – 2001. – №11. – С. 26-31.
9. Млодецкий В.Р. Управленческая реализуемость строительных проектов / В.Р. Млодецкий. – Днепропетровск: Наука і освіта. – 2005. – 261 с.

10. Оценка имущества и имущественных прав в Украине: Монография / [Лебедь Н.П., Мендрул А.Г., Ларцев В.С., Скрынько С.Л. и др.]; под ред. Н.П. Лебедь. – К.: ООО “Информационно-издательская фирма «Принт –Экспресс», 2003. -715с.
11. Терещенко О.О. Ставка дисконтування у прийнятті фінансово- інвестиційних рішень / О.О. Терещенко // «Фінанси України», – 2010. – №9. – С. 77-90.
12. Чайковська В. П. Життєвий цикл організації та його роль у розвитку підприємства / В. П. Чайковська // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 7 (73). – С. 98–104.

*Рекомендовано до публікації
д.е.н., проф. Тян Р.Б. 20.02.212*

*Надійшла до редакції
01.03.12*