

УДК 330.131

ВИЗНАЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО РИЗИКУ ПІДПРИЄМСТВ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ЧУТЛИВОСТІ

Барташевська Ю.М.

Дніпропетровський університет імені Альфреда Нобеля

У статті досліджено метод аналізу показників чутливості інвестиційного проекту. Визначено переваги та недоліки методу. Досліджено застосування методу до інвестиційного проекту машинобудівного підприємства. Визначено найбільш ризикові фактори інвестиційного проекту.

Ключові слова: інвестиційний ризик, машинобудівне підприємство, аналіз ризику, аналіз чутливості, показники еластичності.

Постановка проблеми. В умовах посилення глобалізаційних процесів та світової кризи діяльність промислових підприємств України відбувається за умов підвищеного ризику, викликаного тривалою відсутністю оновлення основних засобів; інженерних технологій, що призвело практично до згорання робіт із розробки нових технологій; відсутності серйозних маркетингових досліджень для освоєння випуску нової продукції тощо [1, с. 69].

Для оновлення основних засобів та впровадження інновацій необхідні кошти, надходженню яких перешкоджають політична нестабільність, недосконалість законодавства, нерозвиненість виробничої та соціальної інфраструктури, корупція, недостатнє інформаційне забезпечення.

Тож для всіх сфер економічної діяльності України потребує нагального вирішення проблема оцінки та управління інвестиційним ризиком.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема оцінки ризику інвестування промисловості, зокрема сфери машинобудування, пов'язана з фінансуванням розвитку або модернізації підприємств на тривалий термін вкладень та ризиком невчасного повернення або неповернення коштів. Крім того підприємства, для виживання в сучасних умовах, повинні впроваджувати різні технічні нововведення, що посилює ризик. У зв'язку з цим постає необхідність ефективного аналізу та оцінки інвестиційного ризику до початку інвестування, щоб потенційні інвестори мали змогу мати ясну картину реальних перспектив повернення коштів і одержання прибутку [2].

Сьогодні існує велика кількість як нових, так і вже відомих методологічних розробок, провідних кількісних методів вимірювання і управління ризиками, які з'явилися в останньому десятилітті. Дослідженнями у цій сфері займалися: Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І., Гранатуров В.М., Резниченко В.Ю., Савчук В.П., Староверова Г.С., Царев В.В. та інші. За минулі роки були розроблені методи, які дають змогу вимірювати і управляти всіма типами ризиків у межах усього підприємства.

Визначення невіршених раніше частин загальної проблеми. Проте, поки що відсутній єдиний універсальний підхід до оцінки інвестиційного ризику сфери машинобудування, що задовольняв би вимогам будь-якого підприємства.

Така ситуація пояснюється рядом причин: тривалістю реалізації інвестиційного проекту підприємствами машинобудування; значною кількістю учасників проекту; можливим інтернаціональним характером проекту, що зумовлює додаткові види ризиків (наприклад: валютний, ризик країни тощо) [3, с. 125].

Мета статті. Метою статті є дослідження рівня інвестиційного ризику підприємства методом аналізу чутливості показників ефективності з визначенням найбільш ризикових факторів проекту.

Викладення основного матеріалу. Сьогодні існує багато методів оцінки ризику інвестування, які можна згрупувати за різними критеріями. Так, в залежності від повноти інформації, на основі якої потрібно прийняти інвестиційне рішення, методи оцінки ризику умовно об'єднують в три групи. На нашу думку, до цих традиційних груп методів варто додати і групу методів, заснованих на теорії нечітких множин, виділивши його в окрему групу. Розділимо методи оцінки ризику в чотири групи з урахуванням наступних умов:

- визначеності, коли інформація про ризикову ситуацію достатньо повна, наприклад у вигляді бухгалтерського балансу, звіту про прибутки та збитки тощо. В цьому випадку використовуються розрахунково-аналітичні методи;

- часткової визначеності, коли інформація про ризикову ситуацію існує у вигляді частот появи ризикових подій. Використовуються ймовірнісні поняття та статистичний аналіз;

- повної невизначеності, коли інформація про ризикову ситуацію повністю відсутня, але є можливість залучення спеціалістів і експертів для часткового зняття невизначеності. Використовуються експертні методи, методи теорії статистичних ігор;

- часткової визначеності, коли інформація про ризикову ситуацію існує у вигляді інтервалів значень прогнозованих параметрів, тобто нечіткої множини.

Після обрання групи методів необхідно обрати метод для визначення ступеня ризику. Найбільш часто на практиці застосовують наступні методи кількісного аналізу інвестиційних проектів при вкладанні коштів у підприємства машинобудівної галузі: статистичні методи аналізу, зокрема метод імітаційного моделювання – метод Монте-Карло; аналіз чутливості показників ефективності; метод сценаріїв; експертні методи.

Розглянемо метод аналізу чутливості, як один з найбільш застосовуваних у практиці оцінки ризиків інвестування.

Аналіз чутливості показників ефективності відноситься до аналітичних методів оцінки ризику. Його суть – оцінка впливу основних початкових параметрів реального інвестиційного проекту на кінцеві показники його ефективності, наприклад, внутрішню норму прибутковості.

Метод є одним з найвідоміших, простий у застосуванні і дозволяє визначити саме ті параметри, які для даного інвестиційного проекту є найбільш ризиковими [4, с. 143].

Послідовність проведення аналізу чутливості складається з етапів:

- визначення ключового показника ефективності, в якості якого виступають внутрішня норма прибутковості або чиста приведена вартість;

- відбір факторів невизначеності інвестиційного проекту. Основні фактори, по відношенню до яких оцінюється чутливість результуючого критерію – це початковий рівень інвестицій, який може розкладатися на окремі складові: витрати на отримання (машин, обладнання), початковий рівень оборотного капіталу, в тому числі запаси та грошові кошти; ціни на продукцію; обсяги реалізації по роках (рідше – обсяги виробництва); очікуваний темп інфляції тощо.

- встановлення номінальних та граничних значень факторів, визначених на попередньому етапі.

- розрахунок ключового показника для всіх обраних граничних значень невизначених факторів. Послідовно змінюючи значення початкових параметрів, що варіюються, можна визначити діапазон коливань обраних значень для оцінки кінцевих показників ефективності, а також критичні значення початкових параметрів проекту, котрі ставлять під сумнів доцільність його здійснення. Чим більший діапазон коливань початкових параметрів проекту, при якому показники його ефективності відповідають обраним підприємством критеріям, тим менш ризиковим він вважається за результатами аналізу чутливості.

- побудова графіку чутливості для всіх невизначених факторів. В західному інвестиційному менеджменті він носить назву «Spider Graph» [5, с. 505].

У якості показників чутливості проекту В.В. Вітлінський та Г.І. Великоіваненко [4, с. 144] пропонують вважати коефіцієнти еластичності – числа, що показують відсоткову зміну величини (функції) у результаті одновідсоткової зміни іншої (аргументу).

Тож, для дійсної функції y , що залежить від n аргументів і визначена в певній області значень цих аргументів:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

коефіцієнт еластичності щодо змінної x_i визначається (2):

$$Kel_i = \frac{\Delta y}{y} \cdot \frac{x_i}{\Delta x_i} \cdot 100\% \quad i = \overline{1, \dots, n} \quad (2)$$

Для неперервної та диференційованої в певній області значень аргументів функції коефіцієнт еластичності буде визначатися (3):

$$Kel_i = \frac{\partial y}{\partial x_i} \cdot \frac{x_i}{y}, \quad i = \overline{1, \dots, n} \quad (3)$$

Чим більшим (за модулем) є значення коефіцієнту еластичності, тим більшою буде чутливість показника (наприклад, чистої приведеної вартості), а отже більшим буде ризик.

Таким чином, серед декількох інвестиційних проектів слід обрати той, для якого коефіцієнт еластичності є найменшим, а отже інтервал можливих коливань показників у майбутньому є меншим і меншим є ризик.

Аналіз чутливості є одним з найбільш поширених методів оцінки інвестиційних проектів, але він має і недоліки до яких можна віднести: неможливість уточнення ймовірності здійснення альтернативних варіантів; не враховує всі можливі обставини; чутливість різних факторів не завжди може бути зіставлена безпосередньо; фактори не є взаємозалежними і можуть змінюватися одночасно [6, с. 245; 7].

Розглянемо оцінку рівня ризику за методом чутливості для ТОВ «Дніпропетровський завод бурового обладнання».

Для аналізу чутливості оберемо показники: ціна, ставка податку на прибуток та обсяги виробництва, як ті, що найбільше впливають на грошовий потік, а отже і чистої приведеної вартості (ЧПВ) проекту. Для розрахунку ЧПВ скористаємося формулою [8, с. 165]

$$ЧПВ = -K + \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{(1+r_i)^i}$$

де K – необхідний обсяг інвестиційних ресурсів;
 n – плановий термін реалізації інвестиційного проекту;

r_i – ставка дисконтування i -го періоду;

D_i – величина очищеного грошового потоку i -го періоду.

Початкові дані для розрахунків містяться у табл. 1.

Таблиця 1

Початкові значення факторів для розрахунків

Показники/Підприємство	ТОВ «Дніпропетровський завод бурового обладнання»
Ціна, грн	65
Обсяги виробництва, шт.	500
Змінні витрати на од. продукції, грн.	43,99
Постійні витрати, тис. грн	2595,2
Амортизація, тис. грн	2830
Ставка податку на прибуток, %	18

Як було зазначено раніше, аналіз чутливості полягає у зміні найбільш вагомих показників проекту та аналізі їх впливу на результат. Розглянемо зміни обраних показників в межах $\pm 20\%$ від базового (початкового) значення. Зведені дані аналізу чутливості представлені у табл. 2 та на рис. 1.

За даними табл. 2 та рис. 1 можна побачити, що найбільш впливовим фактором на ЧПВ інвестиційного проекту для ТОВ «Дніпропетровський завод бурового обладнання» є ціна продукції, потім обсяги виробництва продукції. Найменш впливовим і найбільш передбачуваним фактором є ставка податку на прибуток. Дані щодо коефіцієнтів еластичності, розрахованих за (2) та можливості їх передбачення зведені в табл. 3.

За даними табл. 3 можна побачити, що найбільш чутливою до змін є ціна продукції, а отже вона здійснює найбільший вплив на ЧПВ інвестиційного проекту, що підтверджено графічно (рис. 1).

Таблиця 2

Зведені дані аналізу чутливості для ТОВ «Дніпропетровський завод бурового обладнання»

Показник, що змінюється	Величина зміни	Значення	ЧПВ, грн
ставка податку на прибуток	20%	0,22	26 523,75
	10%	0,2	27 106,28
	початкове значення	0,18	27 688,81
	-10%	0,16	27 793,86
	-20%	0,14	28 853,87
обсяги виробництва, шт	20%	600	35 398,49
	10%	550	31 543,65
	початкове значення	500	27 688,81
	-10%	450	23 833,97
	-20%	400	19 979,12
ціна, грн	20%	78	51 540,76
	10%	71,5	39 614,79
	початкове значення	65	27 688,81
	-10%	58,5	15 762,83
	-20%	52	3 836,86

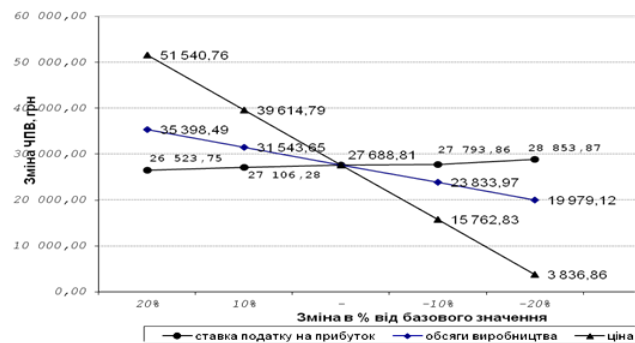


Рис. 1. Вплив зміни показників інвестиційного проекту на ЧПВ

Розрахунки, виконані для інших досліджуваних підприємств підтвердили, що на результат ЧПВ інвестиційного проекту підприємства найбільший вплив серед факторів: ціна, обсяг виробництва та ставка податку на прибуток мають перші два. Вони ж є і найменш передбачуваними.

Таблиця 3

Значення коефіцієнтів еластичності для показників інвестиційного проекту

Показник	Зміна	Еластичність ЧПВ	Чутливість	Можливість прогнозування
ставка податку на прибуток	20%	0,21	низька	висока
	10%	0,21	низька	висока
	-10%	0,04	низька	висока
	-20%	0,21	низька	висока
обсяги виробництва	20%	1,39	середня	середня
	10%	1,39	середня	середня
	-10%	1,39	середня	середня
	-20%	1,39	середня	середня
ціна	20%	4,30	висока	низька
	10%	4,30	висока	низька
	-10%	4,30	висока	низька
	-20%	4,30	висока	низька

Висновки та пропозиції. Серед факторів, які можуть впливати на рівень прибутковості проекту найбільш впливовими (за аналізом чутливості) є ціна та обсяги виробництва продукції. На відміну від ставки податку на прибуток, який визначається законодавчо, ціна та обсяги виробництва змінюються під впливом ринкових факторів, а отже їх зміну важче передбачити.

Проте зауважимо, що незважаючи на популярність застосування методу, у сучасній практиці оцінки інвестиційних ризиків машинобудівних підприємств все частіше використовують комплексний підхід. Це пов'язано, перш за все, зі складністю категорії «інвестиційний ризик»,

а отже неможливістю використання одного методу для оцінки рівня ризику. На нашу думку, метод не враховує етапи здійснення інвестиційного проекту та види ризиків, що виникають на кожному з них.

Вважаємо, що на попередньому етапі оцінки ризиків доречно використовувати експертний метод, оскільки на початку реалізації проекту інформації про нього дуже мало. Після експертного оцінювання ризику, де у якості вихідних даних застосовуються рівень можливих втрат, доречно використати статистичний метод. Така послідовність, на нашу думку, дає можливість більш точно обрати метод управління ризиком, якщо це буде потрібно.

Список літератури:

1. Резниченко В. Ю. Риск-менеджмент: уч. пособие / В. Ю. Резниченко. – М.: МГУ, 2004. – 102 с.
2. Прибыткова Г. В. Анализ и оценка рисков предприятий производственной сферы в процессе инвестиционно-проектирования / Г. В. Прибыткова // Вестник МГТУ. – 2005. – № 2. – Т. 8. – С. 300-305.
3. Гранатуров В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения: уч. пособие / В. М. Гранатуров. – М.: Дело и сервис, 2002. – 160 с.
4. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія / В. В. Вітлінський, Г. І. Великоіваненко. – К.: КНЕУ, 2004. – 557 с.
5. Савчук В. П. Финансовый менеджмент предприятия: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций / В. П. Савчук. – К.: Максимум, 2001. – 600 с.
6. Староверова Г. С. Экономическая оценка инвестиций: уч. пособие / Г. С. Староверова, А. Ю. Медведев, И. В. Сорокина. – М.: КНОРУС, 2006. – 312 с.
7. Хамидуллин Ф. Ф. Оценка рисков инвестиционных проектов в системе ЖКХ: количественный аспект / Ф. Ф. Хамидуллин, Квон Г. М. // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 1 (41). – С. 318-321.
8. Царев В. В. Оценка экономической эффективности инвестиций / В. В. Царев. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.

Барташевская Ю.Н.

Днепропетровский университет имени Альфреда Нобеля

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО РИСКА ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Аннотация

В статье исследован метод анализа показателей чувствительности инвестиционного проекта. Определены преимущества и недостатки метода. Исследовано применение метода к инвестиционному проекту машиностроительного предприятия. Определены наиболее рискованные факторы инвестиционного проекта. **Ключевые слова:** инвестиционный риск, машиностроительное предприятие, анализ риска, анализ чувствительности, показатели эластичности.

Bartashevs'ka Yu.M.

Alfred Nobel University Dnipropetrovsk

DEFINITION INVESTMENT RISK ENTERPRISE'S BY SENSITIVITY ANALYSIS METHOD

Summary

In the article researched the method of analysis of the investment project sensitivity. The advantages and disadvantages of the method determined. It's researched the application of the method to the investment project of the engineering enterprise. It's determined most risky factors of the investment project.

Keywords: investment risk, engineering enterprise, risk analysis, sensitivity analysis, elasticities.