

П. В. Іванюта,
к. е. н., завідувач кафедри бухгалтерського обліку і аудиту,
Полтавська філія Національної академії статистики, обліку та аудиту

МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В СИСТЕМІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

У статті обґрунтовано теоретичні положення щодо створення інвестиційної моделі з врахуванням потенційних ризиків у системі державного регулювання національної економікою.

In the article by conditioned a theoretical state to create investments models with attention of potential risks in the system state regulation of national economic.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

На сучасному етапі розвитку України однією із найголовніших проблем державного регулювання є стабілізація національної економіки, її вирішення тісно пов'язане з розробкою ефективної структурно-інвестиційної політики та створенням сприятливого інвестиційного клімату. На нинішньому етапі господарювання інвестиційно-привабливі підприємства в переважній більшості мають зношене або застаріле обладнання, але при державному регулюванні інвестиційної діяльності їх переозброєння можуть стати впливовим чинником активізації інвестиційної діяльності в Україні. Суттєві зміни соціально-економічних відносин в Україні, зумовлені побудовою ринкової економіки, потребують підвищення уваги дослідників до вирішення питань інвестування як одного із найважливіших напрямів відтворення основних фондів і виробничих потужностей галузей народного господарства. В даному аспекті виникає необхідність побудови адекватної моделі, яка враховувала б ризики при прийнятті інвестиційних рішень для досягнення.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблемам моделювання інвестиційної діяльності присвячена велика кількість наукових праць вітчизняних і зарубіжних вчених. В умовах українських реалій, зокрема, О.Ф. Балацький, О.М. Теліженко та М.О. Соколов [1] акцентують увагу на проблемах економіко-математичного моделювання в інвестиційній діяльності. А.В. Матвійчук [2] та В.В. Вітлінський [3] вдаються до використання нечітких множин і нечіткої логіки в інвестиційній діяльності.

ОГЛЯД НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ПРОБЛЕМ

Процес створення моделі врахування інвестиційного ризику за допомогою рейтингової системи чи формалізації поєднання цілей, рішень і ризиків інвестора у працях зазначених вище науковців практично не розглядається.

Мета дослідження — обґрунтування теоретичних положень створення інвестиційної моделі з врахуванням потенційних ризиків у системі державного регулювання національною економікою.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Реалізація інвестиційних проектів українськими підприємствами в сучасних умовах потребує здійснення

моделювання інвестиційної діяльності. Атрибутом моделювання є створення моделі. Поняття "модель" міститься у багатьох наукових працях не тільки економічного спрямування. У зв'язку з цим наведемо декілька визначень цього терміна:

— модель у загальному випадку — це зображення досліджуваного об'єкта за допомогою математичних, фізичних, графічних або комп'ютерних методів [4, с. 19];

— модель — умовний образ об'єкта дослідження [5, с. 87];

— модель — це спрощене відображення дійсності [6, с. 57].

Зважаючи на вищевикладене, розглянемо сутність економіко-математичної моделі та економіко-математичного моделювання. На думку П.Л. Шимко, "економіко-математична модель — це математичне відображення досліджуваного економічного об'єкта (процесу), за допомогою якого вивчається його функціонування та оцінюється зміна його ефективності за можливих змін характеристик зовнішнього середовища" [7, с. 10]. Вчений зазначає, що "під економіко-математичним моделюванням ми будемо розуміти побудову та вивчення на базі сучасної обчислювальної техніки економіко-математичної моделі, яка здатна замінити досліджуваній економічний об'єкт (процес)" [7, с. 10].

Однією з головних особливостей економіко-математичного моделювання є те, що "жодні економіко-математичні моделі не можуть визначати рішення: вони повинні лише слугувати вирішальною ланкою в їх обґрунтуванні" [7, с. 23]. Таким чином, не модель здійснює вибір, а ОПР (особа, яка приймає рішення). Результати моделювання мають лише характер рекомендацій щодо прийняття тих чи інших рішень. Вважається також, що "в економічні моделі не слід вводити техніко-технологічні обмеження" [2, с. 216]. Економічна модель має спиратися тільки на економічні розрахунки, а межі застосування техніки і технології мають бути закладені в моделях іншого виду. Особливістю економіко-математичного моделювання є надмірне використання відносних показників у соціально-економічних моделях. В. Галасюк з приводу цього зазначає, що "використання для характеристики процесів і об'єктів, у тому числі й економічних, лише відносних показників може істотно викривити їхню оцінку" [8, с. 84]. У своїх працях він наводить приклади некоректних розрахунків, які здійснені на основі відносних показників. Слід підкреслити, що ефективність інвестиційної діяльності

можна цілком вдало оцінити і за допомогою абсолютних параметрів. Метою цієї діяльності є максимізація вартості підприємства, а вартість виражається в абсолютних показниках.

Метою процесу економіко-математичного моделювання у сфері інвестування є побудова моделі, яка дозволяє забезпечувати зростання вартості підприємства. Інвестиційна модель — це математичне відображення суттєвих характеристик інвестиційної діяльності досліджуваного об'єкта, яка спрямована на максимізацію вартості інвестора.

Враховуючи вищесказане, будь-які інвестиційні рішення підприємства мають бути оптимальними в сенсі ефективності її інвестиційної діяльності та відігравати ключову роль у його загальному успіху. Статистика свідчить, що 75 % невдач виникає через прийняття непрофесійних управлінських рішень керівництвом підприємства і тільки 25 % — через об'єктивні причини [6, с. 19]. У такому випадку система підтримки прийняття інвестиційних рішень стає одним із пріоритетів інвестиційного управління. Слід підкреслити, що "одна з основних і найбільш складних задач у системах підтримки прийняття рішень полягає в автоматичній генерації альтернативних варіантів рішень. Інструментом для її вирішення може стати нейронна сітка, яка в теорії штучного інтелекту розглядається як засіб моделювання інтуїції та правдоподібних роздумів людини" [9, с. 10]. Роль системи підтримки прийняття інвестиційних рішень полягає у наданні рекомендацій компанії щодо вибору оптимального варіанта дії на певну ситуацію, а вся повнота відповідальності за інвестиційний вибір лежить на її керівництві.

Будь-який інвестор, розміщуючи свої кошти, вирішує як мінімум двокритеріальну задачу, одночасно намагаючись максимізувати очікуваний прибуток і мінімізувати ризик. Оскільки ці цілі суперечать одна одній, остаточне інвестиційне рішення є компромісом, у якому ризик і дохідність мають бути збалансовані в оптимальній для інвестора пропорції [10, с. 25]. У зв'язку з тим, що "ризик і дохід — взаємозалежні й взаємозумовлені фінансові категорії" [11, с. 42], врахування чинника ризику в межах інвестиційної моделі є необхідною умовою її побудови.

Специфіка інвестиційної діяльності полягає в тому, що рішення фірма приймає у теперішньому часі на основі оцінки та аналізу попередньої інформації, а отримує результат у майбутньому. Проте, як відомо, "очікування з приводу майбутнього можуть змінюватися кардинально і дуже стрімко залежно від інформації, що надходить до суб'єкта економічних відносин, який здійснює оцінку" [4, с. 68—69]. Саме тому оцінка ступеня ризику багато в чому визначається рівнем знань спеціалістів стосовно ситуації, в межах якої приймаються інвестиційні рішення.

Деякі науковці звертають увагу на те, що спадна поведінка в економічній сфері впливає на прийняття рішень в умовах ризику. Зокрема, Р.Н. Лепа вважає, що "основною причиною вимушеної спадної поведінки ОПР є не бажання використовувати власну інформацію в процесі вироблення рішень, а безпосереднє обмеження, пов'язане з слабкоструктурованістю інформаційного простору ОПР" [9, с. 39].

Розглянувши особливості побудови економіко-математичних моделей взагалі та інвестиційної моделі зокрема, можна констатувати, що ці моделі містять такі елементи, як цілі, рішення суб'єкта і ризику. Характеристика інвестиційної моделі із взаємозв'язком між цими компонентами міститься в праці А.В. Щербака [10]. Проаналізуємо деякі аспекти цієї моделі (далі — інвестиційна модель). Одним з таких аспектів є те, що її неможливо уявити без таких параметрів, як інвестиційні доходи, ризику та витрати, в тому числі й додаткові витрати інвестора при реалі-

зації проекту зі зменшення рівня його сукупного інвестиційного ризику за допомогою лімітування, резервування та інших видів диверсифікації. Підприємство має оцінювати ту частку ризику, на яку буде зменшений сукупний ризик інвестицій внаслідок виконання відповідних дій.

Ступінь ризику в межах інвестиційної моделі оцінюється переважно за допомогою евристичних методів. Якщо оцінка інвестиційного ризику проекту для m -ої стадії інвестиційного процесу здійснюється експертно, то у формалізованому вигляді її можна представити таким чином:

$$r_m = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n r_{ji} \times w_i \quad (1),$$

де r_m — значення ризикової змінної в межах проекту на m -ій стадії інвестиційного процесу;

j — j -та фаза інвестиційного процесу;

i — i -ий експерт;

r_{ji} — значення ризикової змінної в межах проекту, дане на j -тій фазі інвестиційного процесу;

w_i — вага i -го експерта;

n — загальна кількість експертів, які беруть участь в оцінюванні параметрів проекту;

k — загальна кількість фаз інвестиційного процесу.

Для того, щоб розрахувати показник ваги i -го експерта (w_i), скористаємося формулою коефіцієнта довіри до i -го експерта k_i [15], здійснивши таке перетворення:

$$w_i = \frac{ki}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad (2),$$

де $\sum_{i=1}^n k_i$ — сума коефіцієнтів довіри експертів.

Ваговий коефіцієнт (w_i) дозволяє більш коректно робити розрахунки завдяки тому, що $\sum_{i=1}^n w_i = 1$. Ця умова, безсумнівно, надає можливість інвестору розраховувати середньозважені показники за допомогою формули (2).

Розвиток підприємства в умовах нестабільності та невизначеності змушує його керівництво здійснювати розробку ефективного механізму виводу підприємства з позаштатних ситуацій, які поділяються на проблемні та надзвичайні [7, с. 35]. Варіанти дій з подолання позаштатних ситуацій і зменшення або усунення ризиків у межах інвестиційної моделі можуть бути такими:

- збільшення (зменшення) грошових витрат;
- збільшення (зменшення) доходів;
- збільшення (зменшення) витрат часу.

Необхідно здійснювати моніторинг параметрів проекту, щоб рішення інвестора з попередження несприятливих подій були ефективними. Моніторинг реалізації проекту встановлюється за допомогою цільових показників, наприклад, чиста теперішня вартість (Net Present Value — NPV). Після виникнення певних подій і прийняття відповідних інвестиційних рішень відбувається зміна параметрів інвестиційного проекту, а саме: доходів, витрат, якісних показників тощо. Розрахунок цих показників здійснюється за допомогою такої формули:

$$A_{jt} = A_t \times (1 + \Delta_t), \dots, -1 \leq \Delta_t \leq 1. \quad (3),$$

де A_{jt} — фактичне або прогнозне значення t -го показника;

A_t — базове значення t -ої змінної;

Δ_t — ймовірне відхилення від базового (нормативного) значення показника у частках від одиниці.

У процесі впровадження проекту, окрім вищенаведених параметрів, змінюється оцінка ступеня очікуваного інвестиційного ризику. Поточне значення цього показника можна розрахувати таким чином:

$$(4),$$

Таблиця 1. Ступінь ефективності інвестиційних рішень

Назва рішення	Назва ризикової змінної (PЗ)			
	PЗ 1	PЗ 2	...	PЗ n
Рішення 1	a ₁₁	a ₁₂	...	a _{1n}
Рішення 2	a ₂₁	a ₂₂	...	a _{2n}
...
Рішення m	a _{m1}	a _{m2}	...	a _{mn}

де r_p — поточне значення ризикової змінної;
 T — загальна кількість можливих змін значення ризикової змінної;

Δ^k_t — ймовірна міра зміни значення ризикової змінної у межах інвестиційного проекту на t-й стадії інвестиційного процесу внаслідок прийняття k-их інвестиційних рішень та переоцінки рівня ризику;

d — загальна кількість інвестиційних рішень інвестора.

Якщо $P_k = 1$, то подія не відбулась. Якщо $P_k = 1 - \Delta^k_p$, то відповідна подія, пов'язана з чинником ризику, відбулась, і підприємство намагається зменшити ступінь ризику, приймаючи ті чи інші рішення і переоцінюючи його.

Підприємство, приймаючи інвестиційні рішення щодо зменшення рівня інвестиційного ризику, має знати, наскільки ефективними вони є. Для цього створюються спеціальні матриці (табл. 1).

Справжній (реальний) ступінь результативності m-го інвестиційного рішення, яке приймається для зменшення або усунення n-го інвестиційного ризику в межах цієї матриці розраховується таким чином:

$$a_{mn} = e_{mn} \times j_{mn} \times j_{mn} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases} \quad (5),$$

де a_{mn} — реальна міра ефективності m-го інвестиційного рішення щодо n-того інвестиційного ризику;

e_{mn} — міра ефективності m-го інвестиційного рішення, яке приймається для зменшення або усунення n-го інвестиційного ризику.

Якщо $j_{mn} = 1$, то подія відбулась і відповідне рішення прийняте. Якщо $j_{mn} = 0$, то подія не відбулась. У такому випадку говорити про міру ефективності того чи іншого інвестиційного рішення недоцільно.

Атрибутом інвестиційної моделі є розрахунок додаткового грошового потоку, який виникає за відповідних подій, що впливають на параметри проекту. Визначення цього показника здійснюється за допомогою такої формули:

$$\Delta DCF = \frac{\sum_{a=1}^b R_a + \sum_{e=1}^g \Delta R_e - \sum_{r=1}^p C_r - \sum_{t=1}^q \Delta C_t}{\left[\left(1 + \frac{r}{m}\right)^m \right]}, m > 0 \quad (6),$$

де ΔDCF — додатковий грошовий потік, який виникає під час реалізації проекту;

R_a — додаткові a-ті доходи проекту, отриманні при прийнятті інвестором рішень на інвестиційній стадії;

ΔR_e — зміна e-их доходів інвестора внаслідок виникнення певних подій;

C_r — додаткові r-ті витрати, які здійснюються інвестором при реалізації проекту;

ΔC_t — додаткові t-ті витрати, які виникають при появі певних подій;

b — загальна кількість a-их доходів проекту;

g — загальне число e-их доходів за настання відповідних ситуацій;

p — загальна кількість r-их витрат при впровадженні

інвестиції;

q — загальне число t-их витрат;

r — дисконтна ставка;

m — час, протягом якого відбувається зміна грошового потоку за проектом.

Поточне значення NPV проекту буде мати такий вигляд:

$$NPV_1 = NPV_0 + \Delta DCF \quad (7),$$

де NPV_0 — базове значення NPV інвестиційного проекту;

NPV_1 — фактичне або прогнозне значення NPV інвестиційного проекту.

Після реалізації проекту відбувається перегляд значень усіх показників, які були розраховані на попередньому етапі, і здійснюється їхнє коригування.

Метою такого коригування є врахування особливостей впровадження цього проекту при прийнятті майбутніх інвестиційних рішень щодо інших інвестиційних проектів.

Запропонована вище інвестиційна модель характерна для проектів, термін реалізації яких не перевищує одного року. Використання вищезрозглянутої моделі може бути достатньо широким. Якщо здійснювати всі розрахунки та приймати рішення у межах інвестиційної моделі на передінвестиційній стадії інвестиційного процесу, то можна спрогнозувати зміни параметрів інвестиції після вибору одного з методів диверсифікації ризику задля зменшення сукупного інвестиційного ризику при реалізації цього проекту. Таким чином, дану модель можна використовувати з метою вирішення тактичних та операційних задач інвестора.

Література:

1. Балацький О.Ф. Управління інвестиціями: навчальний посібник / [Балацький О.Ф., Теліженко О.М., Соколов М.О.]. — 2-ге видання, перероб. і доп. — Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. — 232 с.
2. Матвійчук А.В. Аналіз і управління економічним ризиком: навчальний посібник / А.В. Матвійчук — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 220 с.
3. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навч. посібник / В.В. Вітлінський. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с.
4. Малиш Н.А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки: навч. посіб. / Н.А. Малиш. — К.: МАУП, 2004. — С. 19.
5. Дубров А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе / [А.М.Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталев]. — М.: Финансы и статистика, 2000. — с. 87
6. Моделирование глобальных экономических процессов: учеб. пособие. — М., 1984. — С. 57.
7. Михалушкин А.И. Курс лекций по экономике для абитуриентов / [А.И.Михалушкин, И.Б. Никифоров, П.Л. Шимко]. — СПб., 1994. — С. 10, 23.
8. Галасюк В.В. Проблемы теории принятия экономических решений / Консалт. группа "КАУПЕРВУД"; Ин-т системных исслед. интеллект. собственности. — Донецк: Наука и образование, 2000. — 296 с.
9. Лепа Н.Н., Лепа Р.Н., Пушкар А.И. Моделирование процессов управления развитием предприятий: монография / НАН Укр. Ин-т эконом. пром-ти; под ред Лепы Н.Н. — Донецк: ООО "Юго-Восток, Лтд", 2005. — 348 с.
10. Щербак А.В. Перспективи використання рейтингових оцінок в інвестиційній діяльності підприємств / А.В. Щербак // Економіка та управління підприємствами. — 2008. — №5(83). — С. 83—91.
11. Хасанов М. Методика оценки инвестиционного климата / [М. Хасанов, С. Юлдошев] // Инвестиции в России. — 2001. — № 5. — С. 42—44.

Стаття надійшла до редакції 15.06.2010 р.