

## ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

*В роботі детально розглянуто основні етапи моделювання інвестиційної діяльності аграрних підприємств. В результаті аналізу інформаційної ситуації під час моделювання інвестиційного процесу рекомендовано використання теоретико-ігрових моделей, а для аграрної сфери – їх конкретизованого типу «ігри з природою».*

*Ключові слова: інвестиційна модель, аграрні підприємства, інформаційна ситуація, теорія ігор.*

VLASIUK Y. O., PEDCHENKO G. P.  
Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine

## FEATURES OF INVESTMENT MODELLING IN AGRARIAN SECTOR

*The aim of the research to structure the investment activity modelling process considering branch features of the agrarian sector. In the paper six basic stages of investment activity modelling for agricultural enterprises are considered in detail, including: formation of an investment idea, information retrieval and collecting data in view of information situation, selection of mathematical model, choosing the method for model solving, evaluation of the constructed model adequacy, application of model. Meanwhile the main feature of agricultural production is a significant impact of random factors that can not be exactly predicted. This situation greatly complicates the selection and substantiation of project decisions. Based on the analysis of information situation the authors concluded that the investment process modelling is appropriate to using of game-theoretic models, and for the agricultural sector - their specified type "games with nature."*

*Keywords: investment model, agricultural enterprises, information situation, game theory.*

**Постановка проблеми.** Інвестиційний процес та інвестиційна діяльність являють собою цілісну, надзвичайно складну і динамічну економічну систему, яка складається з множини взаємозалежних і взаємодіючих підсистем різних рівнів з розгалуженою мережею прямих і обернених зв'язків. Інвестиційна діяльність є однією з необхідних умов забезпечення конкурентоспроможності, ефективного функціонування, сталого розвитку підприємств, галузей, регіонів, країн тощо. Вона утворюється з результатів дії безлічі факторів і вимагає формування системи регулювання, що забезпечує ряд властивостей, таких як ефективність, керованість, відповідність інтересам державного розвитку, забезпечення економічної, соціальної, екологічної безпеки та ін. [9]. Метою інвестиційної діяльності є спрямування вільних ресурсів для забезпечення процесу розширеного відтворення і підвищення ефективності функціонування економіки в цілому [6].

Загальновідомо, що попит на інвестиційні ресурси перевищує їх пропозицію і це підвищує вимоги до реципієнтів стосовно гарантування очікуваних результатів капіталовкладень. Існує цілий комплекс факторів, які впливають на прийняття рішень про інвестування: політичні, економічні, соціальні тощо. Прогнозування впливу зазначених факторів є одним з основних елементів обґрунтування доцільності інвестиційних проектів, що обумовлює важливість використання ефективного математичного апарату для роботи з невизначеностями, як об'єктивної, так і суб'єктивної природи.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Науковими розробками в сфері формування стратегії інвестиційного розвитку займалися І.О. Бланк [1], В.К. Галіцин [3], А.Ф. Гойко [4], О.П. Суслов [3], О.В. Ульянченко [9] та ін. Вагомий внесок у вирішення проблем моделювання інвестиційної діяльності та пов'язаного з цим ризику зробили такі науковці, як А. Диксит [5], Б. Нейлбафф [5], П.І. Верченко [2], В.В. Вітлінський [2], С.В. Козловський [7], Ю.В. Герасименко [7] та ін. Разом з тим слід зазначити, що питання комплексного моделювання інвестиційного процесу в аграрній сфері з урахуванням ризику потребують подальшого дослідження.

**Постановка завдання.** Метою статті є структуризація процесу моделювання інвестиційної діяльності, з урахуванням галузевих особливостей аграрного сектору економіки країни.

**Виклад основного матеріалу.** При вкладенні капіталу інвестор прагне досягти дві цілі, які нерідко є взаємовиключними, – максимізація прибутку і мінімізація ризику втрати капіталу. Особливістю аграрного виробництва є значний вплив випадкових факторів, які неможливо точно передбачити. Така ситуація значно ускладнює вибір і обґрунтування проектних рішень.

Моделювання інвестиційної діяльності можна розглядати на макро-, мезо- та мікрорівнях. Зупинимось на детальному розгляді мікрорівня – моделювання на рівні окремого підприємства або інвестиційного проекту. У процесі моделювання інвестиційних проектів можна виділити шість основних етапів.

На першому етапі відбувається формування інвестиційного задуму. Серед запропонованих альтернативних ідей обирається одна або декілька кращих. Проводиться аналіз поточного стану

підприємства-реципієнта з метою визначення відповідності умов реалізації проекту вимогам інвесторів, можливе впровадження заходів щодо забезпечення таких умов. Планується діяльність підприємства на перспективу за умови реалізації інвестиційного проекту.

На другому етапі здійснюється пошук інформації та збір даних. При розробці варіантів рішень постає проблема в наявності та доступності інформації, оскільки окремі змінні моделі можна визначити лише на основі звітності за декілька останніх років та інформації, яка не має документального відображення. Моделювання умов зовнішнього середовища передбачає використання інформації прогнозного, ймовірного характеру, що потребує застосування методів прогнозування.

Відповідно до ступеня інформованості суб'єкта керування В.В. Вітлінський та П.І. Верченко [2] виділяють шість типів інформаційних ситуацій. Слід зауважити, що кожній інформаційній ситуації відповідає свій набір критеріїв прийняття рішень.

Перша інформаційна ситуація характеризується заданим розподілом апріорних ймовірностей станів економічного середовища ( $\Theta_j$ ,  $j=1..n$ ), тобто вважаються відомими ймовірності реалізації  $j$ -го стану:  $(p_1; \dots; p_n)$   $P = (p_1 \dots p_n)$ , для яких мають виконуватися такі умови  $\sum p_j = 1$ .

Друга інформаційна ситуація характеризується заданим законом розподілу ймовірності з точністю до невідомих параметрів, які характеризують цей закон розподілу. При наявності достатньої за обсягом статистичної інформації здійснюється оцінка параметрів розподілу. Після цього встановлюється розподіл ймовірностей станів економічного середовища. Для оцінки параметрів закону розподілу можна скористатись методом найменших квадратів, методом максимальної правдоподібності тощо.

Третя інформаційна ситуація характеризується певною системою (лінійних чи нелінійних) співвідношень пріоритету стосовно елементів множини  $\Theta$  – станів економічного середовища.

Четверта інформаційна ситуація характеризується, з одного боку, невідомим розподілом апріорних ймовірностей станів економічного середовища, а з іншого – відсутністю активної протидії економічного середовища цілям суб'єкта управління.

П'ята інформаційна ситуація характеризується антагоністичними інтересами економічного середовища, тобто має місце конфлікт між середовищем та об'єктом. При цьому економічне середовище є активним і являє собою зловмисного противника.

Шоста інформаційна ситуація характеризується як проміжна між першою та п'ятою інформаційними ситуаціями.

Процеси моделювання за умов невизначеності й ризику мають суттєву різницю: теорія першого підходу будується на засадах створення функції належності, в той час як друга вимагає побудови розподілу ймовірностей на множині можливих станів природи чи множині можливих наслідків [10].

На третьому етапі відповідно до поставленої мети, наявності інформації, особливостей інвестиційного проекту здійснюється вибір математичної моделі.

Обґрунтування інвестиційних рішень може здійснюватися за допомогою різних видів моделей (рис. 1). Для можливості прийняття програмних інвестиційних рішень в умовах визначеності рекомендується користуватись системою моделей синхронного інвестиційного планування, яка містить три типи моделей: модель оптимізації інвестиційної програми, сукупність моделей інвестиційної і фінансової програм та модель інвестиційної і виробничої програм. [3]. Для можливості прийняття програмних інвестиційних рішень в умовах невизначеності доцільно застосовувати економіко-математичні моделі, що враховують слабо формалізовані і неформалізовані аспекти проблемних ситуацій процесу відтворення у сільському господарстві: його нечітку природу, багатокритеріальність, наявність великої кількості якісних чинників [10].

При побудові моделей часто виникає проблема у відборі з великої кількості вхідних даних найбільш істотних, а з факторів – найбільш значимих. Тобто, вводяться певні спрощення, оскільки всі цілі, альтернативні варіанти, чинники впливу, обмеження та взаємозв'язки не можуть бути в повній мірі враховані в процесі моделювання. Таким чином, при побудові інвестиційної моделі обирається тип моделі, цільова функція, система обмежень змінних з врахуванням спрощень. Невраховані в моделі фактори по можливості розглядаються в процесі обговорення альтернативних рішень.

Однією з характерних рис моделювання інвестиційних проектів у сільському господарстві є врахування фактору невизначеності, що пов'язано з динамічністю зовнішнього середовища, значним впливом кліматичних умов, особливостями виробничих процесів у галузі, тривалістю процесу реалізації проекту. Особливої актуальності цей фактор набуває при побудові динамічних моделей, які дають можливість приймати послідовні (пошагові) рішення, що забезпечує оптимальну реалізацію стратегічних планів.

Четвертий етап пов'язаний з вибором методу розв'язання моделі. Основними вимогами до методів є універсальність, простота організації обчислювального процесу і контролю його точності, швидкість збіжності, стійкість обчислювального процесу [8].

На п'ятому етапі оцінюється адекватність побудованої моделі, здійснюються розрахунки, проводиться всебічний аналіз отриманих результатів, на основі чого приймається рішення про подальше використання результатів або необхідність змін у початково обраній моделі. В більшості випадків отримані

результати не є остаточними і потребують корегування з врахуванням існуючих ґрунтово-кліматичних і виробничих умов.

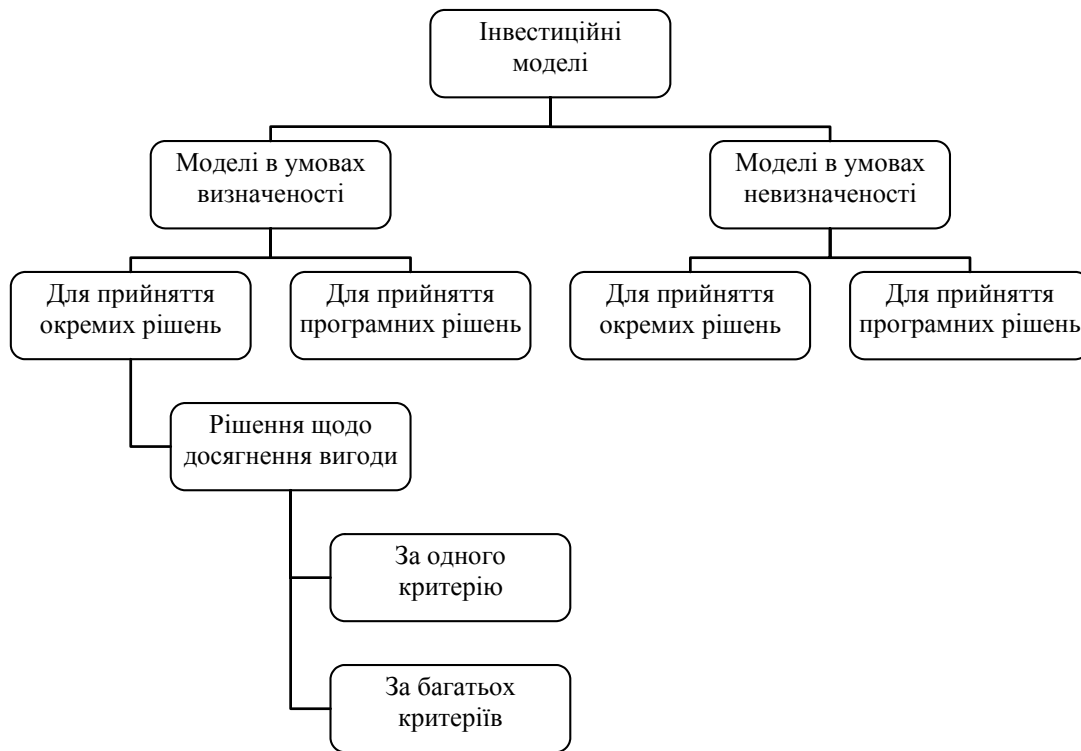


Рис. 1. Класифікація моделей обґрунтування інвестиційних рішень

Шостий етап – застосування моделі. Передумовами для реалізації результатів є визначеність всіх даних та їх взаємозв'язків, прогнозування наслідків альтернативних інвестиційних проектів, відсутність взаємозв'язку між альтернативними проектами, прийнятний термін експлуатації тощо. Якщо результати розрахунків відповідають очікуванням інвестора, надані всі необхідні гарантії, приймається позитивне рішення щодо інвестування даного інвестиційного проекту.

**Висновки.** Побудова комплексної моделі інвестиційного процесу є достатньо складним, трудомістким завданням, що потребує застосування різних методів моделювання. При розробці стратегії за умов функціонування об'єкту у важкопрогнозованому середовищі доцільним є використання теоретико-ігрових моделей, а для аграрної сфери – такого їх типу, як «ігри з природою». Традиційно рішення, ухвалені на основі розв'язків моделей конфліктних явищ або процесів у формі антагоністичної гри, дозволяють оптимально скоригувати активність у мікроекономічних процесах, системах регулювання та контролю екологічної безпеки, тощо. Такий підхід до поділу ресурсів відповідає інтенсивному шляху задоволення потреб, які безперервно виникають, зокрема, у соціально-економічних та біоекологічних системах.

Кількість стратегій підприємства залежатиме від напрямів капіталовкладень, що розглядаються. При застосуванні теоретико-ігрових моделей під оптимальною стратегією сільськогосподарського товаровиробника розуміють таку його стратегію, при застосуванні якої його виграш (програш) не може бути зменшений (збільшений), незалежно від зміни погодних умов. Стратегії природи визначаються на основі наявної статистичної інформації шляхом підбору відповідних значень параметрів функції, якою задається стратегія, оскільки в аграрній сфері «іграм з природою» притаманна друга інформаційна ситуація. Оцінка значень здійснюється за допомогою методу максимальної правдоподібності.

### Література

1. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент : учебный курс / И.А. Бланк – К. : Эльга-Н, Ника Центр, 2002. – 448 с.
2. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко. – К. : КНЕУ, 2000. – 292 с.
3. Галіцин В.К. Моделі і методи оцінки інвестиційних проектів : монографія / В.К. Галіцин, О.П. Суслов, Ю.О. Кубрушко. – К. : КНЕУ, 2005. – 168 с.
4. Гойко А.Ф. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації / А.Ф. Гойко. – К. : ВІРА-Р, 1999. – 320 с.

5. Диксит А. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни / А. Диксит, Б. Нейлбафф ; [пер. с англ. Н. Яцюк]. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 464 с.
6. Ковтун Н.В. Статистичне дослідження інвестиційного процесу та інвестиційної діяльності: теорія, методологія, практика : монографія / Н.В. Ковтун. – К., 2005. – 440 с.
7. Козловський С. В. Моделювання інвестиційних процесів в агропромисловому комплексі України : монографія / С. В. Козловський, Ю. В. Герасименко. – Вінниця : Глобус-Прес, 2007. – 136 с.
8. Лященко М.Я. Чисельні методи : підручник / М.Я. Лященко, М.С. Головань. – К. : Либідь, 1996. – 288 с.
9. Ульянченко О.В. Інвестиційний процес і його складові елементи [Електронний ресурс] / О.В. Ульянченко // Ефективна економіка. – Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=405>
10. Цюпко І.В. Адаптація методів нечіткого моделювання до умов функціонування сільськогосподарських підприємств : автореф. дис. ... канд. екон. наук / Цюпко І.В. ; Львівський національний університет імені Івана Франка. – Л., 2006. – 19 с.

Надійшла 19.05.2016; рецензент: д. т. н. Легеза Д. Г.