

**Н. П. РЕЗНІК**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
м. Київ

**В. О. КОТЛЯРОВ**

Міжрегіональна Академія управління персоналом, м. Київ

## **СТРУКТУРНО-АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЮ ПРИВАБЛИВІСТЮ АГРОПРОМИСЛОВИХ ФОРМУВАНЬ**

Наукові праці МАУП, 2017, вип. 52(1), с. 5–12

*Осердям інтеграції механізмів та інструментів на інвестиційному ринку стають інформаційні й організаційні технології, які складають основу піраміди управлінських рішень. Організаційна інфраструктура інвестицій стає все більш інтернаціональною та інтегрованою. Чим різноманітніший склад такої інфраструктури, тим повніше реалізуються інвестиційні можливості підприємств, ширший спектр інвестиційних технологій, більший обсяг залучених ресурсів. Розроблена модель оцінки ефективності інвестиційного проекту на основі теорії нечітких множин являє собою спосіб оцінки ефективності інвестиційних проектів, що є доповненням до традиційних методів аналізу, але позбавлена частини недоліків, властивих останнім.*

Нині більшість досліджень з питань прийняття та реалізації інвестиційних рішень спрямована на структурування алгоритмів і послідовність дій, що зумовлюють вибір найбільш прийнятної інвестиційної альтернативи, що відповідає досягненню поставлених перед організацією стратегічних цілей. При цьому найпоширенішим є процесний підхід до розробки інвестиційних рішень. Однак нерідко за межами аналізу залишаються питання, пов'язані з визначенням параметрів участі підсистем організації при розробці інвестиційних рішень, їх взаємодії.

Проблеми розвитку інвестиційної діяльності завжди знаходились у центрі уваги багатьох учених-економістів, зокрема, фундаментальний економіко-теоретичний аналіз розвитку інвестиційних процесів висвітлено у працях І. О. Бланка, Л. Гітмана, Дж. Кейнса, В. А. Лушкіна, К. Маркса, В. Л. Осецького, А. А. Пересади, С. К. Реверчука, О. М. Соколової, В. І. Ульянова, В. Г. Федоренка, І. Фішера, М. Фрідмена, У. Шарпа та ін. Недостатньо дослі-

дженими вважають такі проблеми, як узгодження цілей розвитку, напрями взаємодії, засоби перетворення, зв'язки управління і дій окремих підсистем при прийнятті та реалізації інвестиційних рішень, що забезпечують цілісність підходу до вирішення складних завдань. Крім зазначеного, існують й інші важливі передумови для застосування системного підходу при розробленні інвестиційних рішень. До них відносять фактори зовнішнього середовища і суттєві тенденції, що спостерігаються в розвитку суспільства, науки, техніки, економіки.

Наведемо теоретико-методологічне та методичне обґрунтування створення моделі оцінки ефективності інвестиційного проекту на основі теорії нечітких множин.

Створення сприятливого інвестиційного клімату, ефективної інвестиційної інфраструктури, законодавчого забезпечення інвестиційних процесів, управління інвестиційними комплексами неможливе поза реалій і тенденцій сьогоденного світу, без аналізу процесів глобалізації світової економіки. Сучасна глобалізація характеризується системним зрушенням у динаміці світової економіки. Якщо раніше успіх підприємництва залежав більшою мірою від класичної комбінації факторів виробництва, то сьогодні цей успіх визначається складною комбінацією елементів знань, інтеграцією цих факторів і технологій, об'єднанням капіталу, інформаційних та інтелектуальних ресурсів. При збільшеній інформативній залежності підприємство все менш прив'язане до якоїсь країни чи території, а звернення до інновацій та інвестицій стає найважливішою умовою успіху.

Формування відтворювального контуру нового технологічного укладу – тривалий процес, що включає два якісно різних етапи. Перший етап – поява його ключових факторів і ядра в умовах домінування попереднього технологічного укладу, який об'єктивно обмежує становлення виробництв нового технологічного укладу потребами власного розширеного відтворення. З вичерпністю економічних можливостей цього процесу настає другий етап, що починається з заміщення домінуючого технологічного укладу новим і триває у вигляді чергової довгої хвилі економічної кон'юнктури.

Цим визначається характерна для довгих хвиль динаміка інвестицій в основні фонди. Економічне зростання в межах однієї довгої хвилі здійснюється на базі послідовності двох якісно різнорідних “ритмів Ковалія”: 30 років – на основі інвестицій у виробництво засобів виробництва, наступні 30 років – на основі інвестицій у виробництво предметів споживання. Політика випереджаючого розвитку полягає у зближенні таких циклів, їх максимально можливій синхронізації. При цьому технологічно відсталі країни отримують перевагу: у формуванні відтворювального контуру нового технологічного укладу вони можуть орієнтуватися на вже накопичений інвестиційно-технологічний досвід розвинених країн, оптимізуючи склад створюваних технологічних ланцюжків для забезпечення цілісності та оптимального масштабу відповідних технологій.

У фазі росту технологічного укладу на перший план виходять інвестиції в швидке тиражування технологій, які фактично можуть бути імітацією вже

представлених на ринку варіантів. Як наслідок, роль лідерів технологічного розвитку переходить у цій фазі до агентів виробництва, до промислового капіталу. При цьому зберігається висока ризикованість інвестицій у виробництво ще не сформованого нового технологічного укладу, технологічні траєкторії його росту залишаються невизначеними, триває гостра конкуренція між різними науково-технічними ідеями.

Зазначені обставини свідчать про те, що під час розробки інвестиційних рішень доцільне застосування системної методології. Це особливо актуально для агропромислових формувань не тільки в умовах сучасних кризових тенденцій, а й внаслідок того, що в міру переходу до нового технологічного укладу від своєчасної наявності якісних та ефективних інвестиційних проєктів залежатиме стан і положення країни у світовій економічній системі.

Відзначимо, що структури економічних суб'єктів дедалі більше ускладнюються. Сучасні організації являють собою відкриті, складні системи з безліччю підсистем, що виконують комплекс функцій і завдань, об'єднаних єдиною стратегічною метою. Складну систему неможливо описати в одній площині, необхідно використовувати спектр характеристик і параметрів для її аналізу і проєктування. Тому виникає потреба в нових організаційних моделях управління, заснованих на активному використанні інформаційних технологій, глобальних інформаційних систем; побудові організацій на принципах мережності; інтеграції змісту і характеру управлінської діяльності, функцій управління; орієнтації на конкуренцію в часі.

Як відомо, результати інвестиційної діяльності безпосередньо впливають на параметри діяльності багатьох підсистем в організації. Таким чином, всі управлінські рішення у сфері формування й реалізації інвестицій найтіснішим чином пов'язані між собою і впливають на кінцеві результати фінансово-господарської діяльності економічного суб'єкта в цілому. Тому управління інвестиціями має розглядатись як комплексна функціональна керуюча система, що забезпечує розробку взаємозалежних інвестиційних рішень, кожне з яких робить свій внесок в загальну результативність діяльності організації.

Тому управління інвестиційними процесами в організації не може носити фрагментарний характер і все більше набуває комплексної спрямованості. Це, у свою чергу, вимагає подальшої розробки наукової бази (у вигляді сукупності теоретико-методологічних положень і методичного інструментарію), що дає змогу з позиції системного підходу взаємопов'язувати управління інвестиційними потоками і розвиток організацій як складних соціально-економічних систем.

Ухвалення багатьох інвестиційних рішень головним чином залежить від результатів оцінки ефективності того чи іншого інвестиційного проєкту. Але прийняте рішення може бути неправильним через низьку якість проведеного аналізу і отриманих результатів.

У межах інвестиційно-проєктної діяльності була створена і нині використовується методологія оцінки ефективності проєктів, головною складовою частиною якої є аналіз проєктних ризиків.

У процесі застосування розроблених методів на практиці часто виникають випадки, коли результати розрахунків ефективності або ризикованості проекту значно відрізняються від результатів, отриманих у дійсності. Основна причина полягає в недосконалому існуючих методів, яка виявляється по-різному і здебільшого пов'язана з деякими передумовами, що не відповідають дійсності, на яких і будується більшість існуючих методів.

Розробка інвестиційного проекту завжди здійснюється в умовах невизначеності. Стадії цього процесу часто перебувають у сфері підготовки рішень якісного характеру. Їм, у свою чергу, властиві узагальнений погляд на проблему і відсутність уваги до деталей. З адекватним урахуванням невизначеності і пов'язана одна з головних проблем методології аналізу ризиків та оцінки проектної ефективності, оскільки особа, яка приймає рішення, протягом більшої частини інвестиційного процесу оперує даними, які описуються неоднозначними якісними характеристиками.

Для прийняття рішень в умовах невизначеності найпопулярнішими були ймовірнісні методи. Після того як були виявлені й інші типи невизначеності, класичні засоби теорії ймовірностей вже не можуть бути застосовані. Тому потрібні були інші математичні засоби для опису виявлених типів невизначеності, а також вирішення поставлених завдань у сфері проектної ефективності.

Внаслідок різних точок зору учасників того чи іншого інвестиційного проекту, обмеженості можливостей методів традиційного кількісного аналізу щодо включення в нього уявлень особи, що приймає рішення, і неформалізованих вхідних даних і думок експертів виникає необхідність у розробленні інших способів оцінки проектної ефективності з урахуванням цих передумов.

На сьогодні у сфері аналізу різних економічних процесів найперспективнішими можна вважати підходи, засновані на теорії нечітких множин.

Метою теорії на першому етапі було створення відповідності між характеристиками різних об'єктів та їх функціями, які показують ступінь належності значень параметрів, що піддаються вимірюванню, цим нечітким характеристикам.

Згодом у теорію нечітких множин було введено поняття нечіткого числа, що складає нечітку підмножинність, яка відповідає вислову такого виду: "величина приблизно дорівнює  $b$ ". Після цього виникла потреба ввести операції над нечіткими числами, які стали називатися "м'якими обчисленнями".

У 1970-ті роки підхід, заснований на нечіткій логіці, вперше застосовується в економічних дослідженнях. Вагомий внесок у цю галузь було зроблено Дж. Баклі [1], Х. Циммерманом, К. Пиреем, Г. і М. Бояджиєвими [2], Л. Димовою, П. Севастьяновим [3].

У 1985 р. Т. Вард розвинув аналіз нечіткої приведеної вартості за допомогою введення для грошових потоків трапецієподібних функцій належності. Оскільки обчислення за запропонованою формулою були трудомісткі і досить тривалі, К. Ч'ю і К. Парк у 1994 р. для полегшення розрахунків модифікували запропоновану формулу, замінивши трапецієподібні функції належності трикутними [4].

У 1987 р. Дж. Баклі запропонував теорію нечіткого бюджетування капіталу і розвинув нечіткі аналоги вирішення проблем, пов'язаних зі складними відсотками у фінансовій математиці. А. Кофманн і М. Гупта (1988) застосували теорію нечітких множин для аналізу ставки дисконтування і створили метод нечіткої приведенної вартості для вибору альтернативних інвестицій [5].

У 2001 р. вийшла стаття Ш. Мохамеда і Е. МакКована “Моделювання інвестиційних рішень в умовах невизначеності за допомогою теорії можливостей”, де пропонується моделювати ефекти інвестиційного проекту, що залежать від різних його аспектів, використовуючи нечітку логіку для зменшення невизначеності, пов'язаної з цими аспектами.

У статті В. Карра і Дж. Таха “Нечіткий підхід до конструювання оцінки та аналізу проектних ризиків” описується ієрархічна структура ризиків з метою їх обліку в моделі їх оцінки за допомогою лінгвістичних змінних з використанням процедури нечіткої апроксимації і композиції.

Е. Карсак і Е. Толга в 2001 р. представили модель нечіткої приведенної вартості для оцінки інвестицій в умовах інфляції.

Також у 2001 р. Д. Кухта розглядає проблему вибору підмножини інвестиційних проектів з метою максимізації сукупної приведенної вартості в розмитій формі. Також він узагальнює нечіткі еквіваленти основних моделей оцінки та порівняння інвестиційних проектів, представлених у літературі і використовуваних на практиці [6].

У 2002 р. К. Караман із співавторами модифікує формули для аналізу нечіткої приведенної вартості, нечіткого індексу прибутковості і нечіткого періоду окупності у завданні бюджетування капітальних вкладень. У 2003 р. А. С. Птускін у своїй книзі “Рішення стратегічних завдань в умовах розмитої інформації” пропонує модель прийняття рішень для оцінки ризиків і ранжирування проектів за рівнем ризиків на основі розмитої інформації [7].

Основним недоліком багатьох традиційних кількісних методів, що застосовуються в аналізі проектних ризиків, є те, що вони дають змогу приймати рішення або в умовах повної визначеності, або в межах лише одного типу невизначеності. Це призводить до того, що інформація, заснована на інших типах невизначеності, не може бути отримана. Крім того, у багатьох традиційних методах аналізу використовуються обмеження і передумови, що не завжди відповідають дійсності.

Випадковість має місце, коли можливі декілька випадків точно описаного експерименту і кожен результат — або з відомою, або з невідомою ймовірністю [7].

Однак інвестиційний проект — це, по суті, унікальний експеримент, який повторити в точності неможливо. Внаслідок цього ймовірнісні методи, які найчастіше використовуються для прийняття рішень в умовах невизначеності і дають можливість будувати моделі, засновані на повторюваних експериментах, незважаючи на добре розроблений математичний апарат у випадках інших видів невизначеності, застосовувати недоцільно.

На практиці, особливо в інвестиційному проектуванні, часто буває легше зазначити інтервал, у якому може перебувати оцінювана величина, ніж його

точну оцінку (точку). І якщо розглядати цю величину як нечітку, то виникає можливість на основі певного статистичного матеріалу або висновків, зроблених експертами, побудувати функцію, яка показувала б, наскільки допустимо значення оцінюваного параметра на даному інтервалі.

Методи, засновані на теорії нечітких множин, застосовувати зручніше, ніж методи, засновані на ймовірнісному підході. Крім того, теорія нечітких множин і теорія ймовірностей мають справу з невизначеностями, які мають різну природу. Невизначеність у першій теорії не пов'язана з випадковістю, і сама теорія оперує поняттям можливості появи події, а не частотою її появи.

Ефективність нечіткої логіки визначається тим, що вона забезпечує розбиття нечіткої (розмитої) інформації на складові елементи і дає можливість проводити обчислення, використовуючи слова звичайної мови.

Із зазначеного можна зробити висновок, що теорія нечітких множин і теорія ймовірностей не конкурують, а доповнюють одна одну. Однак перша має можливість більш адекватного опису різних процесів з розмитими параметрами.

Далі пропонується модель оцінки ефективності інвестиційного проекту на основі теорії нечітких множин. Передумови моделі:

- 1) інвестиційний проект розрахований на  $T$  років;
- 2) у кожен період часу  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ) реалізації проекту існують чинники, що впливають на величину витрат і доходів за проектом;
- 3) на етапі розробки проекту експертами виявляються всі фактори, що можуть вплинути на всі види витрат і надходжень за проектом протягом терміну його реалізації;
- 4) для всіх факторів, видів витрат і доходів за проектом експертами виявляються інтервали їх можливої зміни;
- 5) значення всіх факторів, видів витрат і доходів за проектом не можуть бути точно передбачені, тому можна орієнтуватися тільки на їх приблизні рівні, для яких передбачена така шкала: “дуже низький”, “низький”, “середній (прийнятний)”, “високий”, “дуже високий”;
- 6) усім рівням для кожного фактора, виду витрат і доходів присвоюється ступінь можливості того, що вони в певний період часу матимуть певний рівень з описаної шкали. Ступінь можливості являє число, яке лежить у відрізьку від нуля до одиниці;
- 7) фактори в кожен період  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ) вважаються незалежними один від одного;
- 8) величина витрат одного виду не залежить від величини витрат будь-якого іншого виду всередині одного періоду;
- 9) величина доходів одного виду не залежить від величини доходів будь-якого іншого виду всередині одного періоду;
- 10) кожен фактор впливає в будь-якій мірі на кожен з видів витрат у кожен період часу  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ );
- 11) кожен фактор впливає в будь-якій мірі на кожен з видів доходів у кожен період часу  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ).



Отже, в умовах глобалізації істотно підвищуються вимоги до якості розроблених інвестиційних рішень, їх актуальності з позицій розвитку світових інвестиційних процесів, обґрунтованості та релевантності інформації, що лежить в їх основі, стають помітнішими комплексність і складність інвестиційних рішень.

Розроблена модель являє собою спосіб оцінки ефективності інвестиційних проектів, що є доповненням до традиційних методів аналізу, але позбавлена частини недоліків, властивих останнім. При використанні даного підходу немає необхідності розглядати сценарії проекту та присвоювати їм ймовірності (на відміну від ймовірнісного підходу), враховуються проміжні значення параметрів проекту в розглянутому інтервалі (на відміну від інтервального підходу), процес присвоєння вагових коефіцієнтів факторам володіє більшою легкістю порівняно з присвоєнням ймовірностей сценаріям проекту в разі ймовірного підходу.

## Література

---

1. *James J. Buckley.* Simulating Fuzzy Systems. Ser. "Studies in Fuzziness and Soft Computing". Vol. 171. Springer Science & Business Media, 2005. 208 p.
2. *Bojadziev George, Bojadziev Maria.* Fuzzy Logic for Business, Finance and Management. 2nd ed. Singapore: World Scientific Publishing Co. Ltd, 2007. 232 p.
3. Нечеткие множества в задачах проектирования, управления и обработки информации / Б. М. Герасимов и др. Киев: Техника, 2002. 140 с.
4. *Chiu, C. Y.; Park, C. S.* Fuzzy cash flow analysis using present worth criterion // The Engineering Economist. 1994. Vol 39. № 2. P.113–137.
5. *Kaufmann, Arnold; Gupta Madan M.* Fuzzy Mathematical Models in Engineering and Management Science. North-Holland: Elsevier Science Publishers B. V., 1988. 338 p.
6. *Kuchta Dorota.* Fuzzy Capital Budgeting // Fuzzy Sets and Systems. 2000. № 111 (3). P. 367–385.
7. *Птускин А. С.* Решение стратегических задач в условиях размытой информации: монография. Москва: Дашков и К, 2003. 240 с.

*Виконано теоретичне узагальнення та запропоновано шляхи розв'язання проблеми моделювання інвестиційних рішень в сучасних економіко-політичних умовах. Оскільки в агропромисловому секторі України під впливом прагнення до інтеграції відбуваються суттєві зрушення, що виражаються у збільшенні масштабів виробництва, зростанні різноманітності виробничих сфер, розширенні міжгалузевих зв'язків, прискоренні використання наукових досягнень, якісних зрушеннях у сфері технологічних процесів, посиленні конкуренції — істотно підвищуються вимоги до якості розроблених інвестиційних рішень та їх актуальності. Запропоновано модель оцінки ефективності інвестиційного проекту на основі теорії нечітких множин для практичного застосування в агропромислових підприємствах, яка являє собою ефективний спосіб оцінки ефективності інвестиційних проектів.*

*Theoretical generalization and proposed solutions to the problems of modelling investment decisions in modern economic and political conditions. As in the agricultural sector of Ukraine, under the influence of desire for integration is undergoing significant changes, reflected in the increase of scale of production, the growing diversity of the production areas, the expansion of inter-industry linkages, acceleration of the use of scientific advances, quality improvements in the field of technological processes, strengthening of competition significantly increase the demands on the quality of the developed investment decisions and their relevance. The proposed model of evaluation of investment project efficiency based on the fuzzy set theory for practical applications in agro-industries, which is an effective way of assessing the effectiveness of investment projects.*

*Выполнено теоретическое обобщение и предложены пути решения проблемы моделирования инвестиционных решений в современных экономико-политических условиях. Поскольку в агропромышленном секторе Украины, под влиянием стремления к интеграции происходят существенные сдвиги, выражающиеся в увеличении масштабов производства, росте разнообразия производственных сфер, расширении межотраслевых связей, ускорении использования научных достижений, качественных сдвигах в области технологических процессов, усилении конкуренции — существенно повышаются требования к качеству разрабатываемых инвестиционных решений и их актуальности. Предложена модель оценки эффективности инвестиционного проекта на основе теории нечетких множеств для практического применения в агропромышленных предприятиях, которая представляет собой эффективный способ оценки эффективности инвестиционных проектов.*

**Надійшла 26 травня 2017 р.**