

щоквартальної статистичної звітності по її реалізації. Перелік показників і порядок подання звітності встановлюються державною службою статистики за узгодженням з Міністерства економіки України.

Міністерство економіки за участю Міністерства фінансів, зацікавлених органів державної влади України виконує експертні перевірки та хід реалізації окремих заходів Стратегії. При цьому звертається увага на досягнення кінцевих результатів, виконання строків реалізації заходів, цільове та ефективне використання бюджетних коштів.

Висновки. Таким чином, запропонований механізм реалізації стратегії забезпечення економічної безпеки фармацевтичної галузі дозволить покращити стан лікарського забезпечення та підвищити рівень доступу населення до безпечних, якісних та ефективних лікарських засобів вітчизняного виробництва.

Література

1. И. Ансофф. Стратегическое управление. - М. Экономика, - 1989 - 243 с.
2. Г. Минцберг, Дж. Куин, С. Гошал Стратегический процесс. СПб: Питер, - 2007 – 443 с.
3. Организация и экономика фармации: Учебник / И.В. Косова, Е.Е. Лоскутова, Е.А. Максимкина и др.; Под ред. И.В. Косовой. – М.: «Академия», 2005. – 400 с.
4. Томпсон А.А., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент. Концепция и ситуации для анализа. 12-е издание. Изд-во «Вильямс», - 2003 – 334 с.
5. Дэвид А. Аакер. Стратегическое рыночное управление. СПб: Питер, - 2002. – 211 с.
6. Архипов А., Городецкий А., Михайлов Б. Экономическая безопасность: оценки, проблемы, способы обеспечения // Вопросы экономики.— 1994.—№ 12.—С. 364.
7. Колипова Ю. Векторы усилий отечественных фармацевтических производителей // Ремедиум. 2005. - № 9.-С. 13 – 15.
8. Государственный комитет статистики Украины. Статистическая информация об аптеках // Еженедельник Аптека. – 2007. - №15. – С. 18.
9. www.rada.kiev.ua

Надійшла 30.05.2008 р.

УДК 336.6

О. В. КУРІНЕНКО

Хмельницький національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ПРИ ОЦІНЦІ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ І РИЗИКУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Розглянуто методи, що базуються на теорії нечітких множин, тобто ті, які відносяться до методів оцінки і прийняття рішень в умовах невизначеності. Зокрема основна увага зосереджувалася на інтервальному методі (коли достатньо точно відомі лише межі значень параметра, що аналізується). Зауважено, що нечіткий інтервальный підхід має переваги в розв'язанні задач формування оптимального портфеля інвестиційних проєктів. Було розглянуто приклад розв'язання типового завдання з використанням апарату лінійного математичного програмування в умовах визначеності початкової інформації і невизначеності кінцевого результату.

Постановка проблеми. Широкий спектр розрахунків, які проводяться з метою прогнозу інвестиційного проєкту, свідчить про необхідність детального обліку різних видів невизначеності при оцінці, плануванні і управлінні інвестиційними проєктами. В дійсності вплив чинників невизначеності на інвестиційний проєкт призводить до виникнення непередбачуваних ситуацій, що в свою чергу супроводжує несподівані втрати, збитки, навіть в тих проєктах, які спочатку визнані економічно доцільними для підприємства. Адже не враховані в інвестиційному проєкті негативні сценарії розвитку подій, нехай і мало очікувані, але які можуть відбутися і зірвати реалізацію інвестиційного проєкту. Огляд інформативної невизначеності і ефективності проєкту безпосередньо залежать від вибору математичного апарату, в основі якого лежить математична теорія. Етап обґрунтування і вибору математичного апарату, що забезпечує прийнятну формалізацію невизначеності і адекватне розв'язання задач, які виникають при управлінні реальними інвестиціями, є вкрай важливим. Неправильний вибір математичного апарату, в основному, призводить до неадекватності створених математичних моделей, отриманню невірних результатів в процесі їх застосування і, відповідно, виникає недовіра до отриманих результатів, а також ігноруються висновки на їх основі.

Аналіз останніх досліджень. Методи кількісної оцінки ефективності інвестиційних проєктів в умовах невизначеності, які розглядають Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. в своїй книзі “Оценка эффективности инвестиционных проектов”, а також Чернов В.А. “Инвестиционная стратегия” дозволяє зробити

висновок, що ці методи не можуть формально описати, і врахувати всю можливу різноманітність видів невизначеності. Адже тут невизначеність, незалежно від її природи, ототожнюється з випадковістю. Стає все важче використовувати ймовірнісний підхід в інвестиційному аналізі через причини, які пов'язані з відсутністю статистичної інформації або малим (недостатнім) розміром вибірки по деяких з параметрів проектів, що обумовлене винятковістю кожного такого проекту. Крім того, точність оцінки ймовірності (об'єктивна і суб'єктивна) залежить від безлічі чинників, починаючи від якості статистичної інформації і закінчуючи якістю експертних оцінок. Тому і якість кінцевої оцінки ефективності і ризику інвестиційного проекту досить міцно залежить від них, а це, в свою чергу, спонукає ще більшу недовіру до одержаних на їх основі прогнозних оцінок і рішень. Таким чином, серед топ-менеджерів, банкірів, фінансистів склалася думка, що переважна більшість прогнозних розрахунків дуже ідеалізується і далека від практики. Багато хто вважає за краще працювати на основі досвіду і інтуїції.

Формулювання цілей статті. Деякими зарубіжними і вітчизняними дослідниками розробляються методи оцінки ефективності і ризику інвестиційних проектів на основі апарату теорії нечітких множин. У даних методах замість розподілу ймовірності застосовується розподіл можливості, який описується функцією належності нечіткого числа (все це досить детально буде розглянуто у статті).

Виклад основного матеріалу дослідження. *Методи, що базуються на теорії нечітких множин*, відносяться до методів оцінки і прийняття рішень в умовах невизначеності. Їх використання припускає формалізацію початкових параметрів і цільових показників ефективності інвестиційного проекту (в основному, NPV – чиста поточна вартість) у вигляді вектора інтервальних значень (нечіткого інтервалу), попадання в кожен інтервал якого характеризується деякою мірою невизначеності. Здійснюючи арифметичні і інші операції з такими нечіткими інтервалами за правилом нечіткої математики, експерти і особа, яка приймає рішення, одержують результуючий нечіткий інтервал для цільового показника. На основі початкової інформації, досвіду і інтуїції експерти часто можуть достатньо упевнено кількісно охарактеризувати межі (інтервали) допустимих значень параметрів і області їх найбільш можливих значень.

Також до *методів, що базуються на теорії нечітких множин*, можна, як окремий випадок, віднести давно і широко відомий *інтервальний метод*. Даний метод відповідає ситуаціям, коли достатньо точно відомі лише межі значень параметра, що аналізується. А саме: в межах яких він може змінюватися, але при цьому відсутня яка-небудь кількісна або якісна інформація про можливості або ймовірність реалізації різних його значень усередині заданого інтервалу. Відповідно до даного методу, вхідні змінні інвестиційного проекту задаються у вигляді інтервалів, функції належності яких є класичними характеристичними функціями множини. Тому далі можливе пряме застосування правил нечіткої математики для отримання кінцевого показника ефективності інвестиційного проекту в інтервальному вигляді.

За наявності додаткової інформації про значення параметра усередині інтервалу, коли, наприклад, відомо, що значення a більш можливе, ніж b , математична формалізація невизначеностей може бути адекватно реалізована за допомогою нечіткого інтервального підходу. При використанні математичного апарату теорії нечітких множин експертам необхідно формалізувати свої уявлення про можливі значення параметра, що оцінюється в термінах задання характеристичної функції (функції належності) безлічі значень, які він може приймати. При цьому експертам потрібно вказати безліч тих значень, які, на їх думку, ця величина не може прийняти (для них характеристична функція рівна 0), а потім, розташувати допустимі значення по можливості (належності до даної нечіткої множини). Після того, як формалізація вхідних параметрів інвестиційного проекту проведена, можна розрахувати розподіл можливості вихідного параметра (показника ефективності інвестиційного проекту). Потрібно зауважити, що нечіткий інтервальний підхід має переваги в розв'язанні задач формування оптимального портфеля інвестиційних проектів. Для відшукування розв'язку завдання такого типу розроблена велика кількість моделей формування оптимального портфеля, які відрізняються одна від одної видом цільових функцій, властивостями змінних, використанням математичних методів, обсягом невизначеності. Як правило, для розв'язання даного завдання використовується апарат лінійного математичного програмування в умовах визначеності початкової інформації: завдання формулюється звичайно як завдання максимізації (або мінімізації) заданої функції на заданій області допустимих альтернатив, яка описується системою рівностей або нерівностей.

Наприклад, існує три джерела інвестування (A, B, C) двох будівельних проектів (перший P_1 – будівництво житлових будинків, другий P_2 – будівництво офісних приміщень). Також відомі 2 варіанти норм фінансових витрат на будівництво однієї споруди кожного проекту за окремим джерелом інвестування, а також фонд грошової маси цього джерела інвестування на певний плановий період. Зафіксований ще й прибуток від продажу однієї споруди після завершення процесу будівництва. В задачі необхідно знайти такий оптимальний план будівництва на залучені гроші, який би забезпечив максимальний сумарний прибуток від реалізації (від продажу нерухомості) за умови, що потреби у фінансах не будуть перевищувати фонд грошової маси по кожному джерелу. Всі ці дані подані в табл. 1.

Складемо математичну модель задачі для першого варіанту.

Невідомими величинами тут будуть: кількість будівель виду P_1 , які позначимо через x_1 , кількість будівель виду P_2 , які позначимо через x_2 . Розв'язок задачі полягає в тому, щоб відшукати такі значення змінних x_1 , x_2 , які дали б максимальну величину прибутку. Прибуток можна виразити як функцію від будівництва споруд:

$$z = 8x_1 + 15x_2 \rightarrow \max \quad (1)$$

Тут коефіцієнти біля невідомих означають розмір прибутку від продажу однієї споруди. Обов'язково потрібно врахувати, що фінансові витрати не повинні перевищувати фонд грошової маси.

Таблиця 1

Джерела інвестування	Норми фінансових витрат на будівництво однієї споруди (тис. грн.)				Фонд грошової маси (млн. грн.)
	1 варіант		2 варіант		
	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	
A	200	400	100	300	4
B	400	800	200	500	2
C	100	200	50	150	3
Прибуток від однієї споруди (тис. грн.)	800	1500	400	1200	-

Отже, складемо обмеження до задачі:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 40, \\ 4x_1 + 8x_2 \leq 20, \\ x_1 + 2x_2 \leq 30 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

Коефіцієнти біля невідомих означають норми фінансових витрат на будівництво однієї споруди.

Загальне зауваження: всі змінні повинні набувати невід'ємних значень, оскільки неможливо побудувати від'ємну кількість будівель.

З математичної точки зору задачу можна сформулювати таким чином: при розв'язанні системи лінійних нерівностей (2) необхідно знайти такі невід'ємні значення змінних, при яких цільова функція (1) прийматиме максимальне значення.

Далі розв'яжемо задачу лінійного програмування графічним методом. Насамперед побудуємо область допустимих розв'язків, обмежену граничними прямими.

Для побудови кожної прямої на осях вибираємо по одній точці.

I пряма: A₁ (20; 0) і A₂ (0; 10).

II пряма: B₁ (5; 0) і B₂ (0; 2,5).

III пряма: C₁ (30; 0) і C₂ (0; 15).

x₁ = 0 – вісь Oх₂, x₂ = 0 – вісь Oх₁ (див. рис. 1).

Як видно з рисунку, областю допустимих розв'язків є обмежена зверху множина (має форму трикутника).

Побудуємо вектор нормалі $\vec{n} = (8; 15)$ і пряму рівнів $z=0$. Пересуваючи лінію рівнів вздовж вектора нормалі, визначаємо, що максимум функції знаходиться на відріжку B₁B₂, а точніше – в точці B₁ (5; 0). Це свідчить, що будівництво офісних приміщень є нерентабельним. Максимальний прибуток можна отримати, збудувавши 5 житлових будинків (Z_{max} = 4 млн. грн. при загальних витратах 3,5 млн. грн.)

Складемо математичну модель задачі для другого варіанта.

Аналогічно прибуток можна виразити як функцію від будівництва споруд:

$$z = 4x_1 + 12x_2 \rightarrow \max \quad (3)$$

Обмеження до задачі:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 40, \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 20, \\ 0,5x_1 + 1,5x_2 \leq 30 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad (4)$$

Розв'яжемо задачу лінійного програмування графічним методом. Побудуємо область допустимих розв'язків, обмежену граничними прямими.

IV пряма: D₁ (40; 0) і D₂ (0; 40/3)

V пряма: E₁ (10; 0) і E₂ (0; 4)

VI пряма: F₁ (60; 0) і F₂ (0; 20)

Побудуємо вектор нормалі $\bar{m} = (4; 12)$ і пряму рівнів $z=0$ (див. рис. 1). Пересуваючи лінію рівнів вздовж вектора нормалі, визначаємо, що максимум функції знаходиться в точці $E_2(0; 4)$. Це свідчить, що будівництво житлових будинків є нерентабельним. Максимальний прибуток можна отримати, збудувавши 4 офісних приміщення ($Z_{\max} = 4,8$ млн. грн. при загальних витратах 3,8 млн. грн.).

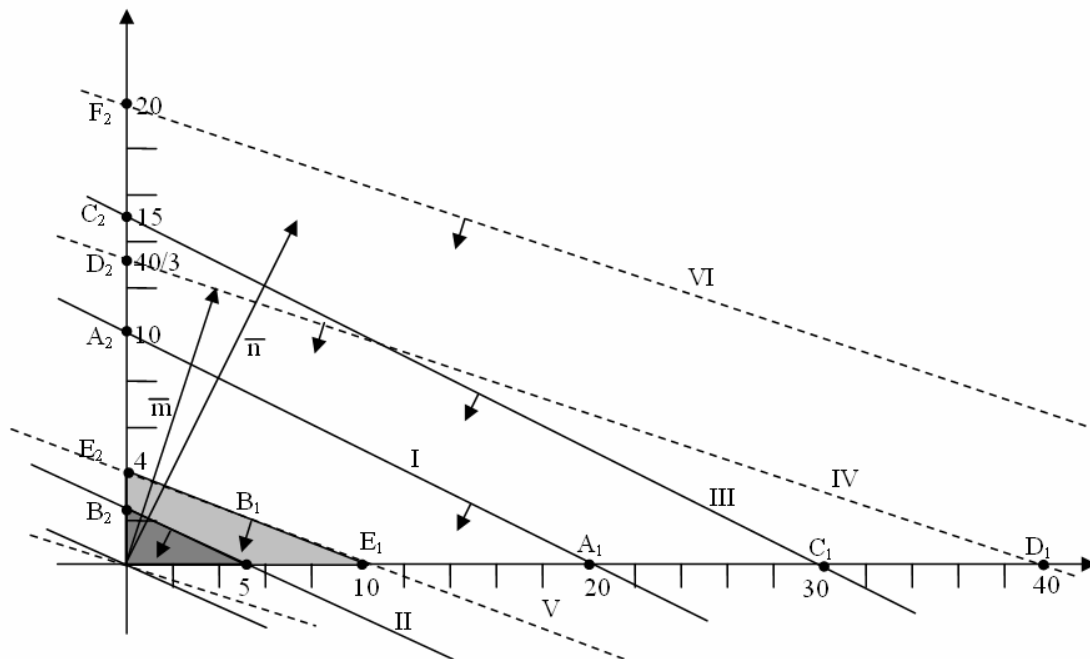


Рис. 1. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування

Який же з варіантів кращий? Щоб дати відповідь на це запитання, потрібно інтерпретувати їх у термінах нечітких правил: «якщо – тоді». Отже, якщо інвестор переслідує мету – в самі короткі строки отримати прибуток і певні податкові пільги, то вибір стане за першим варіантом, якщо ж тривалість будівництва не сильно обмежена, то це, звичайно, другий варіант.

Також в якості параметрів цільової функції для задачі формування оптимального портфеля інвестиційних проектів використовуються різні інтегральні показники ефективності. Проте, не дивлячись на певні переваги і недоліки кожного з показників, багато дослідників схиляються до того, що найбільш правильним є використання *NPV – чистої поточної вартості* в якості параметрів цільової функції, перш за все тому, що *NPV* володіє властивістю адитивності, що дає можливість оцінити прибутковість всього портфеля, як суму прибутків окремих інвестиційних проектів, що наповнюють даний портфель. Можливі різні варіанти постановки завдання формування оптимального портфеля інвестиційних проектів. Частіше всього, економічний сенс цільової функції полягає в максимізації економічного ефекту від інвестиційної діяльності, а сенс обмежень, що накладаються на безліч допустимих рішень задачі, відображає обмеженість грошових коштів з урахуванням можливості різних бюджетних обмежень для кожного з часових відрізків дії проекту.

Оскільки стратегічні рішення, зокрема пов'язані з формуванням оптимального портфеля інвестиційних проектів, направлені на довгострокову перспективу і, отже, за своєю природою пов'язані із значною невизначеністю, а також мають значну суб'єктивну складову, тому застосування нечіткого математичного програмування до розв'язання задачі формування оптимального портфеля інвестиційних проектів володіє багатьма перевагами.

Як приклад, можна розглянути ситуацію, в якій безліч допустимих альтернатив (інвестиційних проектів) є сукупністю різних способів розподілу ресурсів і які особа планує вкласти з метою формування оптимального інвестиційного портфеля. Очевидно, що в цьому випадку недоцільно наперед вводити чітку межу для безлічі допустимих альтернатив (наприклад, чітких обмежень на розмір інвестиційного бюджету підприємства на період), оскільки може трапитися так, що розподіл ресурсів (інвестиційні проекти), які незначно знаходилися за цією межею (тобто поза обмеженнями), дадуть ефект, що «переважає» меншу бажаність (наприклад, за розміром інвестиційних витрат) цих розподілів.

Форми нечіткого опису початкової інформації в завданнях ухвалення рішень можуть бути різними. Звідси і відмінності в математичних формулюваннях відповідних завдань нечіткого математичного програмування.

Висновки. Таким чином, аналіз традиційних методів оцінки ефективності довгострокових інвестицій, існуючих методів формування оптимального портфеля інвестиційних проектів і нечіткого інтервального методу показав, що теорія нечітких множин є однією з найбільш ефективних математичних теорій, спрямованих на формалізацію і обробку невизначеної інформації і багато в чому інтегруючій відомі підходи і методи. Саме

вона в черговий раз підтверджує широко відому дослідникам істину: вживаний формальний апарат при своїх потенційних можливостях і точності повинен бути адекватний семантиці, і відповідати точності використаних початкових даних. Тому методи математичного аналізу ефективно застосовуються при точних початкових даних. Математична статистика і теорія ймовірності використовують експериментальні дані, що володіють строго певною точністю і достовірністю. Теорія нечітких множин дозволяє обробляти різнобічну інформацію, характерну для реальних завдань інвестиційного аналізу.

Література

1. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях. - Тюмень: Изд-во ТГУ, 2000. - 352 с.
2. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. - М.: Дело, 2004. - 888 с.
3. Коробов П.Н. Математическое программирование и моделирование экономических процессов. Учебник. Изд. Третье перераб. доп. - СПб.: ООО «Издательство ДНК», 2006. - 376 с.
4. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. - СПб.: Типография «Сезам», 2002. - 181 с.
6. Чернов В.А. Инвестиционная стратегия. - М.: ЮНИТИ-Дана, 2003. - 158 с.

Надійшла 30.05.2008 р.

УДК 330.13

А. В. НАКАЛЮЖНИЙ
Донецький національний університет

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОЦІНКИ СУВЕРЕННОГО РИЗИКУ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ОЦІНКИ ВАРТОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

В умовах переходу економіки до ринкових принципів господарювання одним з головних факторів, який дозволяє прискорити темпи цього процесу, є інвестиції. При прийнятті інвестором рішення про реалізацію певного проекту основне значення має норма його доходності або ставка дисконтування. Якщо інвестор є нерезидентом країни – об'єкта інвестування, то при підрахунку ставки дисконтування має враховуватись суверенний ризик цієї країни. Таким чином, від величини цього показника безпосередньо залежить чиста приведена вартість інвестиційного проекту. Проект тієї країни, де суверенний ризик менше, буде мати за рівних інших умов більшу чисту приведену вартість, що підвищує його інвестиційну привабливість. Тому на сучасному етапі розвитку економічної системи України, коли зростають обсяги інвестиційних коштів нерезидентів, важливо правильно та об'єктивно оцінити показник її суверенного ризику.

Проблема оцінки суверенного ризику є компонентом теорій оцінки активів, як одного з аналітичних стовпів сучасної теорії фінансів. Тому значний внесок в розробку даної проблеми зроблено перш за все іноземними вченими-фінансистами: Асватом Дамодараном, Антоніо Афонсо, Філіпом Розером, Френсісом Лонгстафом, Кармен Рейнхарт та іншими.

Метою цього дослідження є аналіз сучасних моделей для оцінки суверенного ризику, виявлення проблеми, пов'язаної з об'єктивністю отриманих при використанні цих моделей результатів та розробка альтернативної економетричної моделі, яка надає можливість отримати оцінку суверенного ризику в процентному значенні і безпосередньо використовувати її в процесі підрахунку ставки дисконтування.

Суверенний ризик являє собою ризик, пов'язаний з конкретними економічними, політичними і соціальними умовами країни – об'єкта інвестування. Для прикладу використання показника суверенного ризику в процесі здійснення інвестиційної діяльності розглянемо методи оцінки вартості підприємства доходним підходом:

1. Метод дисконтування грошових потоків або результатів декількох періодів (multiple-period discounting method, MPDM) доцільно застосовувати для оцінки діючих підприємств, які характеризуються стабільними темпами економічного зростання. Розрахункова формула має вигляд:

$$PV = \frac{r_1}{(1+d)} + \frac{r_2}{(1+d)^2} + \frac{r_3}{(1+d)^3} + \dots + \frac{r_n}{(1+d)^n} + \frac{r_n(1+g)}{(1+d)^n(d-g)}$$

де: r – величина грошового потоку, який має дві форми: грошовий потік для власного капіталу та грошовий потік для інвестованого капіталу; g – довгостроковий темп зростання; $\frac{r_n(1+g)}{d-g}$ – формула Гордона,

за якою кінцева вартість підприємства визначається на момент завершення прогнозного періоду; $(d-g)$ – ставка капіталізації; d – ставка дисконтування;