

УДК 339.9

К. Ю. Комолова,
аспірант, Інститут світової економіки і міжнародних відносин НАН України

ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЦЕС В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

У статті наведена ієрархічна модель процесу прийняття інвестиційних рішень та структура інноваційних рішень. Проаналізовано і доведено, що лише сукупність кількісних та якісних показників, що характеризують прибуток від реалізації проекту, може адекватно описати корисний ефект від інвестицій в умовах невизначеності на кожному етапі розрахункового періоду. Запропоновано метод побудови єдиної кількісної оцінки інвестиційного проекту на кожному етапі розрахункового періоду та метод моделювання корисного ефекту від інвестицій в умовах невизначеності.

The research paper develops the hierarchical model of the investment decision-making process and the innovative solutions structure. The obtained results show that only a set of quantitative and qualitative parameters which characterize a project profit can adequately describe the beneficial effect on investment under uncertainty at each stage of a settlement period. Based on the assumptions two methods are suggested: the modeling method for constructing the unified quantitative assessment of investment project at each stage of a settlement period; and the modeling method of assessment a useful effect on investment under uncertainty.

Ключові слова: інвестиції, інвестиційний процес, методологія аналізу ієрархічних структур, суб'єктивна шкала якісних градацій, корисний ефект від інвестицій, шкала відносин.

Key words: investments, investment process, methodology of hierarchical structures analysis, subjective scale of quality gradations, beneficial effect on investment, relations scale.

ВСТУП

ЗУ “Про інвестиційну діяльність” визначає загальні правові, економічні та соціальні умови інвестиційної діяльності на території України. Він спрямований на забезпечення рівного захисту прав, інтересів і майна суб'єктів інвестиційної діяльності незалежно від форм власності, а також на ефективне інвестування економіки України, розвитку міжнародного економічного співробітництва та інтеграції. Згідно даного ЗУ під інвестиціями розуміємо “всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, у результаті якої створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект”.

Діяльність, що спрямована на реалізацію інвестицій, називають інвестиційною діяльністю, яка є сукупністю практичних дій громадян, юридичних осіб і держави щодо реалізації інвестицій. Інвестиційна діяльність здійснюється на основі:

— інвестування, здійснюваного громадянами, не-

державними підприємствами, господарськими асоціаціями, спілками і товариствами, а також громадськими і релігійними організаціями, іншими юридичними особами, заснованими на колективній власності;

— державного інвестування;

— інвестування, здійснюваного органами місцевого самоврядування;

— іноземного інвестування, здійснюваного іноземними громадянами, юридичними особами та державами;

— спільного інвестування, здійснюваного громадянами та юридичними особами України, іноземних держав.

Суб'єктами (інвесторами і учасниками) інвестиційної діяльності можуть бути громадяни і юридичні особи України та іноземних держав, а також держави. Основний суб'єкт інвестиційної діяльності — інвестор, який приймає рішення про вкладення власних, позичкових і залучених майнових та інтелектуальних цінностей в

об'єкти інвестування.

Об'єктами інвестиційної діяльності можуть бути будь-яке майно, у тому числі основні фонди і оборотні кошти в усіх галузях економіки, цінні папери (крім векселів), цільові грошові вклади, науково-технічна продукція, інтелектуальні цінності, інші об'єкти власності, а також майнові права.

Інвестиційна діяльність забезпечується шляхом реалізації інвестиційних проектів і проведення операцій з корпоративними правами та іншими видами майнових та інтелектуальних цінностей. Інвестиційний проект — це сукупність цілеспрямованих організаційно-правових, управлінських, аналітичних, фінансових та інженерно-технічних заходів, які здійснюються суб'єктами інвестиційної діяльності та оформлені у вигляді планово-розрахункових документів, необхідних та достатніх для обґрунтування, організації та управління роботами з реалізації проекту. Розробленню інвестиційного проекту може передувати розроблення проектної (інвестиційної) пропозиції;

При здійсненні інвестиційної діяльності інвестори безперервно постають перед проблемою прийняття рішення про доцільність витрачання ресурсів з точки зору майбутніх прибутків. Постає питання розподілу наявних ресурсів серед можливими варіантами інвестування. У 2012 році розроблено проект постанови Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку та критеріїв оцінки економічної ефективності проектних (інвестиційних) пропозицій та інвестиційних проектів".

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Вищенаведене дає підстави розглядати проблеми прийняття інвестиційних рішень, які ускладнюються різними факторами: вид інвестицій, вартість інвестиційного проекту; різноманітність доступних проектів; обмеженість фінансових ресурсів, доступних для інвестування, ризик, пов'язаний з прийняттям того чи іншого рішення. У цілому, всі рішення можна класифікувати наступним чином:

- обов'язкові інвестиції, тобто ті, які необхідні, щоб фірма могла продовжувати свою діяльність;
- рішення, спрямовані на зниження видатків;
- рішення про придбання фінансових активів;
- рішення про освоєння нових ринків та послуг.
- рішення про придбання НМА.

Ступінь відповідальності за прийняття інвестиційного проекту у рамках того чи іншого напрямку різна. Важливим є питання про розмір прогнозованих інвестицій. Тому повинна бути різна і глибина аналітичного опрацювання економічної сторони проекту, яка передую прийняттю рішення. Крім того, стає буденною практика диференціації права прийняття рішень інвестиційного характеру, тобто обмежується максимальна величина інвестицій, у рамках якої виникає можливість прийняття самостійних рішень.

Нерідко рішення повинні прийматися за наявності альтернативних чи взаємозалежних проектів. У цьому випадку постає необхідність вибору одного чи декількох проектів, на основі деяких критеріїв. Таких критеріїв може бути декілька, а ймовірність того, що будь-який один проект буде кращий за інші за всіма критеріями, дуже низька. В умовах ринкової економіки можливостей

для інвестування достатньо багато. Разом з тим будь-який інвестор має обмежені фінансові ресурси, доступні для інвестування. Тому постає задача оптимізації інвестиційного портфеля.

Вагоме значення має ризик. Інвестиційна діяльність завжди здійснюється в умовах невизначеності, ступінь якої може значно варіюватися. Тому рішення нерідко приймаються на інтуїтивній основі.

РЕЗУЛЬТАТИ

Прийняття рішень інвестиційного характеру ґрунтується на використанні різних формалізованих та неформалізованих методів та критеріїв. Ступінь їх сполучення визначається різними обставинами. У вітчизняній та іноземній практиці є цілий ряд формалізованих методів, за допомогою яких розрахунки можуть служити основою для прийняття рішень в сфері інвестиційної політики. Універсального методу не існує. Тим не менше, наявність оцінок, отриманих формалізованими методами, дає можливість приймати кінцеві рішення.

Критерії прийняття інвестиційних рішень.

1. Критерії, які дозволяють оцінити реальність проекту: нормативні критерії (правові); ресурсні критерії; обсяг та джерела фінансових ресурсів.

2. Кількісні критерії, які дозволяють оцінити доцільність реалізації проекту: відповідність мети проекту довгостроковій перспективі; ризику та фінансові наслідки; ступінь стійкості проекту; ймовірність проектування сценарію та стану інвестиційного середовища.

3. Кількісні критерії (фінансово-економічні), які дозволяють вибрати із тих проектів, реалізація яких доцільна (критерії сприйняття): вартість проекту; чиста поточна вартість; прибуток; рентабельність; внутрішня норма прибутку; період окупності; чутливість прибутку до строку планування, до змін у діловому середовищі, до помилки в оцінці даних.

Успішне вирішення проблеми прийняття інвестиційного рішення багато в чому залежить від того, яка методологія оцінювання інвестицій використовується. Одними з найефективніших є динамічні методи. Динамічними методи оперують показниками, які визначаються на основі значень результатів за проектом протягом всього строку його реалізації. Всі динамічні методи враховують фактор впливу часу. При їх розрахунку використовується техніка дисконтування. Важливим етапом цього методу є визначення ставки дисконту.

З математичної точки зору, ставка дисконту — це процентна ставка, яка використовується для перерахунку майбутніх доходів в єдине значення поточної вартості, яка є базою для визначення ринкової вартості проекту. З економічної точки зору, ставка дисконту — це бажана ставка доходу на вкладений капітал, яка відповідає рівню ризику при інвестування, або ставка доходу за альтернативними варіантами інвестицій при порівнянні рівня ризику на дату оцінки. Ставка дисконту має визначатися з урахуванням трьох факторів:

- вартості грошей у часі;
- вартості джерел, які залучаються для фінансування інвестиційного проекту;
- фактор ризику.

Ставка дисконту — це, зазвичай, щорічна ставка, що відображає рівень дохідності, яка може бути отримана

сьогодні від використання аналогічних інвестицій.

Існують різні методи визначення ставки дисконту, найпоширенішими є:

— метод кумулятивної побудови та модель оцінки капітальних активів (CAPM — Capital Asset Pricing Model);

— модель середньозваженої вартості капіталу (WACC — Weighted Average Cost of Capital).

До динамічних належать такі методи:

1) метод розрахунку чистої приведеної вартості проекту (Net Present Value — NPV). Цей метод аналізу інвестицій базується на визначенні різниці, одержаної шляхом дисконтування між усіма річними відтоками та притоками реальних грошей, які накопичуються за період реалізації проекту;

2) метод визначення індексу рентабельності (прибутковості) інвестицій (Profitability Index — PI) є продовженням попереднього. Однак, на відміну від показника NPV, показник PI — це відносне значення. Завдяки цьому критерій PI є зручним показником при виборі одного проекту з-поміж альтернативних, що мають майже однакові значення NPV, або ж при формуванні портфеля інвестиційних проектів з метою максимізації його чистої теперішньої вартості;

3) метод визначення внутрішньої норми дохідності (Internal Rate of Return — IRR). Внутрішня норма дохідності — це ставка дисконту, використання якої забезпечило б рівність поточної вартості очікуваних грошових відтоків та поточної вартості очікуваних грошових надходжень. Отже, показник внутрішньої норми дохідності (IRR) характеризує максимально допустимий відносний рівень витрат, які мають місце при реалізації інвестиційного проекту. У більшості випадків метод оцінки інвестиційних проектів — IRR дає те саме рішення стосовно прийняття чи відхилення пропозиції щодо інвестування, як і метод чистої теперішньої вартості;

4) модель модифікованої внутрішньої норми дохідності (Modified Internal Rate of Return — MIRR). Модифікована внутрішня норма дохідності (MIRR), на відміну від IRR, є ставкою дисконтування, яка прирівняє поточну вартість інвестиційних витрат не з поточною, а з майбутньою вартістю грошових потоків за доходами проекту;

5) модель дисконтованого періоду окупності (DPP). Дисконтований період окупності інвестицій — це тривалість часу, протягом якого дисконтовані прогнознi надходження грошових коштів перевищують дисконтовану суму інвестицій, тобто це кількість років, необхідних для відшкодування інвестицій. Дисконтований період окупності рекомендується використовувати, коли важливим показником при виборі проектів є ризик, тому що конкретний показник дає змогу оцінити, протягом якого часу кошти інвестора будуть підпадати під ризик.

Усі визначені методи оцінки інвестицій корисні в певних визначених ситуаціях. Для кожного з них існують особливості та виключення. А вибір того чи іншого показника для оцінювання інвестиційних проектів буде залежати від сподівань інвестора, міри регулювання галузі чи сфери діяльності, ризику, способів фінансування, грошових потоків, порівняння взаємовиключних альтернатив, схожості переваг альтернативних проектів, чи

чітко окреслених строків та обсяги інвестицій і т.п.

Основою даних методів є припущення щодо зовнішніх факторів, які мають безпосереднє відношення до інвестиційного процесу, оскільки мають прямий вплив на показники його ефективності. До зовнішніх факторів відносяться:

— кон'юнктура на ринку капіталу;

— рівень ділової активності, що передбачається;

— кон'юнктура на ринку збуту;

— податки та податкова політика;

— політика та діяльність конкурентів;

— кон'юнктура на ринку праці та матеріальних ресурсів;

— розвиток технологій тощо.

Кожен з цих факторів характеризується високим ступенем невизначеності, а розраховані показники являють собою намітки майбутніх результатів реалізації інвестиційного проекту.

Прийняття інвестиційних рішень — це людська діяльність, а не механічний процес. У цій діяльності важливе місце займають суб'єктивні оцінки і судження. Саме цей факт не враховується в традиційній теорії інвестицій.

Судження щодо майбутніх грошових потоків інвестиційного проекту, які виносяться у вигляді абсолютних значень, майже завжди ненадійні. Разом з тим, в теорії інвестицій незримо присутній образ людини, яка приймає економічно доцільні рішення орієнтовані на максимізацію прибутку та володіє інтелектуальними здібностями і досконалими знаннями в області фінансів, здатна безпомилково прогнозувати майбутні події і виносити точні оцінки грошових потоків інвестиційного проекту. Підвищенню ефективності прийнятих інвестиційних рішень міг би сприяти такий методологічний інструментарій, який дозволяв би працювати з судженнями, що виносяться не у вигляді абсолютних оцінок грошових потоків інвестиційного проекту, а у вигляді відносних, які ілюструють ступінь переваги одного оцінюваного грошового потоку над іншим.

Слід зауважити, що наслідки прийняття інвестиційних рішень не завжди вдається повністю виразити у вигляді грошових потоків. У зв'язку з цим розглянемо структуру інвестиційного процесу.

Особливість побудови моделі інвестиційного процесу полягає в тому, що вона має охоплювати два етапи — відображення потоку витрачання грошових коштів та корисного ефекту, який слід очікувати при реалізації інвестиційного проекту.

Складність моделювання інвестиційного процесу полягає у відображенні корисного ефекту від інвестицій. Перший крок у цьому напрямку полягає в розробці його структури — визначення розрахункового періоду, розчленування його на етапи, які є відмінними за своїм змістом, розмірами грошових доходів і витрат, а також якісними показниками ефекту.

Коли корисний ефект можна виміряти в грошах, розрізняють наступні умови моделювання інвестиційного процесу:

— визначеність, якщо кожному інвестиційному проекту ставиться у відповідність одна і тільки одна оцінка грошового потоку на кожному етапі розрахункового періоду;

— імовірнісна невизначеність, якщо кожному інвестиційному проекту на кожному етапі розрахункового періоду ставиться у відповідність безліч оцінок, кожна з яких має певну ймовірність здійснення;

— інтервальна невизначеність, якщо кожному інвестиційному проекту на кожному етапі розрахункового періоду ставиться у відповідність безліч оцінок і при цьому нічого невідомо щодо ймовірності здійснення кожної.

Однак не завжди є можливість повністю виразити корисний ефект в грошах, є важливі для інвестора якісні показники корисного ефекту — якісні аналоги прибутку. Загалом корисний ефект може характеризуватися різними видами якісного “прибутку”. Причому його види можуть бути виражені в різних одиницях виміру, тому не можливо об’єднати їх в єдину міру прибутку.

Крім того, інвестиційні проекти на деяких етапах розрахункового періоду можуть мати так звані управлінські можливості:

- збільшення масштабів проекту в разі, якщо він успішний;
- продаж проекту, якщо він неуспішний;
- розвиток суміжних видів діяльності, за використання набутого досвіду;
- розробка нових продуктів у межах започаткованого проекту;
- розширення ринків збуту продукції;
- розширення або переоснащення виробництва;
- припинення проекту тощо.

Традиційно облік управлінських можливостей здійснюється шляхом їх грошової оцінки і корегування показника NPV, розрахованого так:

реальний NPV = традиційний NPV + вартість управлінських опціонів

Таким чином, корисні наслідки прийняття інвестиційних рішень (корисний ефект) в умовах невизначеності на кожному етапі розрахункового періоду можуть бути адекватно описані тільки сукупністю як кількісних, так і якісних показників, що характеризують “прибуток” від реалізації проекту.

Проблема полягає в агрегуванні на кожному етапі розрахункового періоду різних видів “прибутку” від реалізації конкретного інвестиційного проекту в одну складову величину прибутку, яка представляла б оцінку цього проекту на відповідному етапі.

Одним із методів такого агрегування є введення ряду вагових коефіцієнтів і визначення складової прибутку. При цьому одиниці виміру повинні бути такі, щоб всі окремі складові були виражені в одиницях, які можна порівняти. На практиці складність полягає в тому, щоб знайти адекватні вагові коефіцієнти. Часто це робиться або за допомогою об’єктивного “ринкового” механізму, або на суб’єктивній основі — кожній розглянутій величині ставляться у відповідність певні суми.

Однак безпосередньо об’єднати оцінки за якісними та кількісними критеріями таким чином неможливо. Звичайною практикою в цьому випадку є перетворення



Рис. 1. Суб’єктивна порядкова шкала якісних градацій

Таблиця 1. Оцінки інвестиційних проектів (ІП) за якісними градаціями суб’єктивної шкали

ІП	ІП-1	...	ІП-І	...	ІП-К
Значення	L ₁₁	...	L _{1i}	...	L _{1k}

Таблиця 2. Матриця парних порівнянь якісних градацій

L	L ₁	...	L _i	...	L _k
L ₁	1	...	L _{1i}	...	L _{1k}
...
L _i	I _{1i}	...	1	...	I _{ik}
...
L _k	I _{k1}	...	I _{ki}	...	1

якісних оцінок в кількісні та подальша їх агрегація з використанням вагових коефіцієнтів.

Іншим альтернативним підходом може бути такий, що передбачає перетворення кількісних оцінок в якісні з подальшою агрегацією останніх в єдину якісну оцінку інвестиційного проекту з позиції кожного етапу розрахункового періоду.

Даний метод моделювання інвестиційного процесу в умовах невизначеності передбачає, по-перше, оцінку корисних наслідків від реалізації інвестиційного проекту на кожному етапі розрахункового періоду в суб’єктивній порядковій шкалі якісних градацій, по-друге, перетворення якісних оцінок у кількісні. Оскільки мова йде про умови невизначеності, кожен інвестиційний проект на кожному етапі розрахункового періоду описується сукупністю кількісних і якісних критеріїв.

Для того, щоб отримати кількісну оцінку інвестиційного проекту з позиції деякого кроку розрахункового періоду, спочатку дається відповідна оцінка інвестиційного проекту в суб’єктивній порядковій шкалі якісних градацій. Така кількісна оцінка необхідна для подальшої ієрархічної композиції, результатом якої є інтегральна кількісна оцінка інвестиційного проекту з позиції провідного критерію, що дозволяє, наприклад, ранжувати ІП.

Корисний ефект на кожному етапі розрахункового періоду оцінюється з позиції суб’єктивної порядкової шкали якісних градацій.

Процес отримання оцінки інвестиційного проекту з позиції цієї шкали здійснюється в три кроки.

Перший крок. Безліч грошових потоків, що мають місце в умовах невизначеності на кожному етапі розрахункового періоду, перетворюється в єдиний грошовий потік. Для цього можна скористатися критерієм Гурвіца (1):

$$CF_{ож} = \beta \times CF_{max} + (1 - \beta) \times CF_{min} \quad (1)$$

де CF_{ож} — очікуваний грошовий потік (Cash Flow); CF_{max}, CF_{min} — відповідно, максимальне та мінімальне значення, взяті з множини грошових потоків;

β — деяке число з інтервалу від 0 до 1, яке визначається суб’єктивною особою, що приймає рішення.

Отримана оцінка єдиного грошового потоку пере-

Таблиця 3. Відповідність якісних градацій числовим значенням

Градації	L_1	---	L_2	---	L_3
W	w_1	---	w_2	---	w_3

Таблиця 4. Числові оцінки інвестиційних проектів за суб'єктивною шкалою

III	III-I	---	III-I	---	III-K
Якісне значення	L_{11}	---	L_{12}	---	L_{13}
Числове значення	w_{11}	---	w_{12}	---	w_{13}

твориться в якісну оцінку шляхом її співвіднесення з якісними градаціями.

Другий крок. Якісні види “прибутку” від реалізації конкретного інвестиційного проекту на розглянутому етапі розрахункового періоду безпосередньо оцінюються в шкалі якісних градацій.

Третій крок. Особа, що приймає рішення, об'єднує сукупність отриманих оцінок в єдину якісну оцінку інвестиційного проекту з позиції конкретного кроку розрахункового періоду.

Для перетворення якісних оцінок інвестиційного проекту в кількісні скористаємося методологією аналізу ієрархічних структур.

Суб'єктивна порядкова шкала якісних градацій має наступний вигляд (рис. 1).

Припустимо, що інвестиційні проекти, згідно даної шкали, отримали наступні оцінки (табл. 1).

Проведемо парне порівняння якісних градацій за дев'ятибальною шкалою відносин з позиції того, наскільки одна якісна градація перевершує іншу. Результат помістимо в зворотньосиметричну матрицю парних порівнянь. Вона має наступний вигляд (табл. 2).

Знайдемо головний власний вектор цієї матриці. Його компоненти, у разі позитивного результату перевірки матриці на узгодженість, визначають числові оцінки якісних градацій. Нехай головний власний вектор має вигляд (2):

$$W = (w_1, \dots, w_2, w_3) \quad (2)$$

Тоді відповідність якісних градацій числовим оцінкам можна проілюструвати наступною таблицею (табл. 3).

При цьому інвестиційні проекти автоматично отримують числові оцінки за якісним критерієм (табл. 4).

ВИСНОВКИ

Одне з найбільш поширених і важливих рішень, які вживають підприємства, пов'язане з інвестиційними проектами. Моделі інвестиційних проектів повинні враховувати ряд факторів. Перш за все, чинник невизначеності, пов'язаний з випадковими коливаннями попиту і ринкових цін на планований випуск продукції і ресурси, що витрачаються, у тому числі на інвестиційні ресурси. Врахування цього фактору призводить до необхідності моделювати фінансові потоки, пов'язані з реалізацією майбутнього проекту, як випадкових процесів. Ще одним важливим фактором, який повинен враховуватися при моделюванні інвестиційного проекту, є невизначеність податкового середовища, в якому проект буде реалізований. І нарешті, при прийнятті рішень інвестор також повинен враховувати можливість виник-

нення потоку несприятливих подій після початку реалізації проекту, пов'язаних з втратами деякої частки прибутку.

Коли інвестор має можливість інвестування в умовах невизначеності і незворотності інвестицій (часткової або повної), існує можливість або прийняти проект і почати його інвестування, або відкласти ухвалення рішення про інвестування до отримання нової інформації, тобто існує опціон відкладання проекту.

Таким чином, в рамках моделювання інвестиційного процесу в умовах невизначеності, що характеризується тим, що корисний ефект від інвестицій на кожному етапі розрахункового періоду адекватно може бути описаний тільки сукупністю кількісних і якісних показників “прибутку”, розглянутий підхід дозволяє інтегрувати цю сукупність в єдину кількісну оцінку інвестиційного проекту. Ця оцінка є умовною — оцінка з позиції конкретного етапу розрахункового періоду — і необхідна для подальшої ієрархічної композиції, результатом якої є інтегральна кількісна оцінка інвестиційного проекту з позиції провідного критерію, що враховує все різноманіття наслідків від реалізації інвестиційного проекту.

Література:

1. Балабанов І.Т. Риск-менеджмент. — М.: “Финансы и статистика”, 1996.
 2. Беренс В., Хавнек П. Руководство по оценке эффективности инвестиций / Пер. с англ. — М.: АОЗТ “Интерэксперт”, “ИНФА-М”, 1995.
 3. Бирман Г, Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов. Пер. с англ. — М.: “Банки и биржи”, “ЮНИТИ”, 1997.
 4. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. — Киев: “ИТЕМ”, “Юнайтед Лондон Трейд Лимитед”, 1995.
 5. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты: модели и методы оценки инвестиционных проектов / Пер. с нем. — Калининград: “Янтарный сказ”, 1997
 6. Буянов В.П., Кирсанов К.А., Михайлов Л.А. Управление рисками (рискология). — М.: “Экзамен”, 2002
 7. Гитман Л., Джонк М. Основы инвестирования. Пер. с англ. — М.: “Дело”, 1997.
 8. Калугин В.А. Критериально-экспертная оценка инвестиционных проектов // Проблемы теории и практики управления”, 2006.
 9. Калугин В. А. Многокритериальные методы принятия инвестиционных решений. — Спб.: Хим-издат, 2004.
 10. Фокс Д. Дж., Грегори К. Ричард. Конкурентные преимущества в денежном выражении / Пер. с англ. 3-е изд. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008.
 11. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. — М.: Радио и связь, 1989.
 12. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. — М.: Финансы и статистика, 2000.
- Стаття надійшла до редакції 22.10.2012 р.