

на пшеницю – 15,6%. Однак, разом із тим відбувається зменшення цін на кукурудзу майже на 2% в 2006 р. у порівнянні з 2004 р. (в 2004 р. був отриманий рекордний урожай за останні 20 років, але кон'юнктура для експорту української кукурудзи несприятлива). Таким чином, для внутрішнього українського ринку зерна є характерним нееластичний рівень попиту (на відміну від світового). За цієї умови незначне коливання в обсягах ринкової пропозиції на внутрішньому ринку, що відбувається під впливом цілого ряду екзогенних чинників (зростання експортного попиту, спекулятивні очікування тощо) при ізолюваності внутрішнього ринку зерна від альтернативних каналів формування ринкової пропозиції, призводить до істотних змін у динаміці ринкових цін.

Відповідно до Закону України «Про державну підтримку сільського господарства України» державний продовольчий резерв зерна та цукру повинен бути сформований на рівні не менш як 10% внутрішнього споживання, що становить 565 тис. т зерна та 180 тис. т цукру. За результатами 2006 р. державний продовольчий резерв зерна сформовано лише в обсязі 5% (309 тис. т) від річного внутрішнього споживання, а цукру – 1% (25 тис. т). При цьому виділені кошти, яких бракувало для виконання затвердженої програми, не були освоєні у повному обсязі. У звітному періоді структурними підрозділами міністерства підготовлено і внесено на розгляд Кабінету Міністрів України 164 проекти нормативно-правових актів, з яких 54 (33%) були повернуті на доопрацювання. Суттєвого поліпшення потребує і робота з виконання власних рішень. 2006 року видано 910 наказів та розпоряджень міністерства, і майже третина з них виконувалася з порушенням встановлених контрольних строків [8].

Міністерством аграрної політики України прийнято комплексну галузеву програму «Розвиток зерновиробництва в Україні до 2015 року», виконання якої дасть змогу одержати валовий збір зерна на кінець встановленого періоду до 50 млн. тонн. Значна частина зерна (13-15 млн. т) буде використана для експортних поставок.

Висновки. Отже, безпека економічного розвитку становить ключову складову політики кожної держави. Що стосується України, то в умовах інтеграції у світову економічну систему питання продовольчої складової економічної безпеки набуває все більшої ваги. Це стосується виробництва продовольчих товарів, їх розподілу, імпорту-експорту продовольства, споживання продуктів харчування тощо. На сучасному етапі для України є важливим визначити стратегію продовольчої безпеки і механізм її забезпечення, виходячи в першу чергу, з позицій національних інтересів і з урахуванням глобальних проблем продовольчої безпеки. Для внутрішнього українського ринку зерна є характерним нееластичний рівень попиту (на відміну від світового). За цієї умови незначне коливання в обсягах ринкової пропозиції на внутрішньому ринку, що відбувається під впливом цілого ряду екзогенних чинників (зростання експортного попиту, спекулятивні очікування тощо) при ізолюваності внутрішнього ринку зерна від альтернативних каналів формування ринкової пропозиції, призводить до істотних змін у динаміці ринкових цін.

Джерела та література

1. Чорнодід І.С. Економічна безпека як категорія економічної теорії // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – № 11(29). – С. 13-20
2. Ткачова Н.М. Інноваційна складова економічної безпеки держави: Монографія. – Д., 2008. – 376 с.
3. Гойчук О.І. Продовольча безпека: структура, рівні та критерії забезпечення // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – № 12(30). – С. 119-129
4. Саблук П.Т., Юрчишин В.В. Розробка аграрної (аграрно-продовольчої) доктрини України // Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник (випуск 5) / За ред. П.Т. Саблука та ін. – К.: ІАЕ, 2002. – С. 625-642
5. Гайдуцький А.П. Міжнародні інвестиційні процеси у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – № 1(55). – С. 111-121
6. www.ukrstat.gov.ua
7. <http://minagro.kiev.ua>

Гальчинський Л. Ю., Чернишов І. В.

ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ІНВЕСТИЙНИХ ПРОЕКТІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Вступ. Зародження нової реальності спонукає управлінців компаній до перегляду традиційної системи управління, що так добре служила упродовж останніх 100 років [1]. Тепер потрібні нові критерії й методи оцінки ведення бізнесу, що особливо актуально у нашій країні.

Зниження інвестиційної активності, що спостерігається в українській економіці, спричинене не тільки міжнародною фінансовою кризою, а й багатьма іншими факторами. Не останнє місце серед них посідає відсутність надійних рекомендацій щодо підготовки інвестиційних проектів та оцінки ефективності їх здійснення.

Виходячи з цього постає необхідність у розробці методики оцінювання інвестиційних проектів, що ґрунтуватиметься на дисконтуванні фінансових потоків, їхньому розподілі між реінвестуванням та збільшенням фонду накопичення на основі фінансового стану підприємства, впливу зовнішніх економічних чинників в умовах невизначеності [2].

Постановка задачі. Практика проведення реальних прогнозних розрахунків ефективності впроваджен-

ня інвестиційних проектів свідчить про необхідність всебічного врахування невизначеності при оцінці, плануванні й управлінні інвестиціями. В дійсності, вплив факторів невизначеності на інвестиційний проект спричиняє виникнення непередбачених ситуацій, що можуть спричинити неочікувані втрати, збитки, навіть в тих проектах, що початково визнані економічно доцільними для підприємства, оскільки не враховані в інвестиційному проекті негативні сценарії розвитку подій, нехай мало очікувані, тим не менш, можуть виникнути і зірвати реалізацію проекту. Більш того, кожен управлінець потребує автоматизованої системи підтримки прийняття рішення по оцінці інвестиційних проектів, яка б дозволяла швидко і точно обробляти об'ємні масиви даних і на основі аналізу приймати вірні управлінські рішення.

Аналіз досліджень і публікацій. Проведений аналіз методів кількісної оцінки ефективності інвестиційних проектів в умовах невизначеності дозволяє зробити висновок про те, що існуючі методи або елімінують невизначеність з моделі, що неправомірно, так як невизначеність являється невід'ємною характеристикою будь-якого прогнозу, або нездатні її формально описати й врахувати. Переважна більшість методів формалізує невизначеність в термінах розподілу ймовірностей, побудованих на основі суб'єктивних експертних оцінок, що у більшості випадків є явно ідеалізованим. Таким чином, в даних методах невизначеність, незалежно від її природи, ототожнюється з випадковістю й тому вони не дозволяють врахувати всю можливість різноманітності видів невизначеностей, що діють на інвестиційний проект. Використання імовірнісного підходу в інвестиційному аналізі ускладнюється причинами, пов'язаними з відсутністю статистичної інформації чи недостатнім розміром вибірки по деяких із параметрів інвестиційного проекту, що обумовлено унікальністю кожного з них. Крім того, точність оцінки можливостей залежить від множини факторів, починаючи з якості статистичної інформації і закінчуючи якістю експертних оцінок, тому й якість результуючої оцінки ефективності і ризику інвестиційного проекту дуже сильно від них залежить, що обумовило зростання недовіри до отриманих на їх основі прогнозних оцінок і рішень. У зв'язку з цим серед менеджерів, банкірів, фінансистів склалася думка, що переважна більшість прогнозних розрахунків занадто ідеалізовані й далекі від практики. Тому більшість з керівників приймають рішення на основі досвіду й інтуїції. Це можна пояснити наступними причинами:

- специфікою предметної області дослідження, так як вона знаходиться на суміжності сучасної прикладної математики, економіки й психології;
- відносною новизною й недостатньою апробацією математичних методів аналізу інвестиційних проектів в умовах невизначеності;
- низькою усвідомленістю керівників підприємств і спеціалістів в області фінансів про нові математичні підходи формалізації й одночасної обробки різноманітної інформації і про можливість побудови на базі цих підходів спеціалізованих методик.

Широкий досвід вітчизняних й зарубіжних дослідників переконливо свідчить про те, що імовірнісний підхід не може бути визнаним надійним і адекватним інструментом вирішення слабко структурованих задач [3, 4], до яких відносяться й задачі управління інвестиціями. В принципі, будь-яка спроба використання статистичних методів для вирішення такого роду задач є ні чим іншим, як редукція до структурованих, добре формалізованих, задач, при цьому такого роду редукція суттєво спотворює початкову постановку. Обмеження й недоліки застосування класичних формальних методів при вирішенні слабко структурованих задач являються наслідком сформульованого основоположником теорії нечітких множин Л. А. Заде "принципу несумісності": "...чим ближче ми підходимо до вирішення проблем реального світу, тим очевидніше, що при збільшенні рівня складності системи наша спроможність робити точні й впевнені висновки про її поведінку зменшується до певного порогу, за яким точність і впевненість стають майже взаємовиключними поняттями" [5].

Для вирішення поставленої задачі деякими винахідниками розробляються методи оцінки ефективності і ризику інвестиційних проектів на основі апарату теорії нечітких множин [6, 7]. В цих методах замість розподілу імовірності застосовується розподіл можливості.

Постановка задачі. На початковій стадії аналізу вибираємо просту і узагальнену модель: $K(t) = D(t) - V(t)$, де $K(t)$ – потік платежів – cash flow; $D(t)$ – потік доходів; $V(t)$ – потік витрат.

Будемо її розглядати на проміжку часу $[0; T]$, протягом якого існує попит на даний вид діяльності. Тобто фаза розвитку є ключовою фазою проекту, де головними показниками є витрати і прибутки, а основною задачею – оптимізація сумарного прибутку за визначений період часу.

В ході подальшого аналізу підходів до моделювання обраного об'єкту, нам видається, що на відміну від моделей розглянутих в [8] більш прийнятною є модель підприємницької діяльності, описана В. П. Міловановим [9].

Врахуємо у даній моделі деякі аспекти діяльності підприємства, такі як: різноманітність статей доходів, що дають можливість збільшувати капітал; вкладання тимчасово вільних коштів в різноманітні види фінансових інструментів; реінвестування частини отриманого прибутку у подальший розвиток проекту; ефект „синергії”, що показує ефективність капіталовкладень підприємства при збільшенні доходів; зміну витрат підприємства в залежності від об'ємів виробництва; середню норму прибутковості по галузі вкладання грошових коштів; ставку дисконтування, що дозволяє визначити теперішню вартість майбутніх надходжень і витрат; фактор ризику, притаманний даному виду діяльності.

Оскільки всі ці параметри є змінними у часі, то маємо систему диференціальних рівнянь, що описують діяльність підприємства:

$$; \quad \begin{cases} \frac{dx}{dt} = a_1 x + a_2 y^2 - Uxy \\ \frac{dy}{dt} = b_1 xy - b_2 x \end{cases}$$

де $y(t)$ – статті доходів, що дають можливість збільшувати капітал; $x(t)$ – капітал, грошові кошти, що знаходяться у підприємства; $a_1 x$ – зростання доходів від вкладання коштів в різноманітні види фінансових інструментів; a_1 – коефіцієнт зростання доходів від вкладання коштів в різноманітні види фінансових інструментів; $a_2 y^2$ – доходи підприємства від ділової активності; a_2 – коефіцієнт середньої ефективності підприємницької діяльності взятий з протилежним знаком; Uxy – капіталовкладення підприємства в інвестиційний проект за рахунок отриманого прибутку; U – управління, показує, яку частину від прибутку підприємство реінвестує в інвестиційний проект; $b_1 xy$ – зростання доходів підприємства зі збільшенням обігових коштів; b_1 – коефіцієнт „синергії”, показує наскільки ефективними є капіталовкладення підприємства; $b_2 x$ – витрати підприємства; b_2 – коефіцієнт витрат підприємства.

Перше рівняння системи являє собою баланс доходів і витрат підприємства, друге - описує часову зміну статей доходів.

Початковими умовами для даної моделі є: x_0 – початковий баланс грошових коштів підприємства; t_0 – початковий момент часу, коли підприємство починає свою діяльність по впровадженню конкретного інвестиційного проекту.

Оскільки на реалізацію інвестиційного проекту впливає як властивість грошей знецінюватись в часі, так і сам невизначений фактор ризику, то нехай даний вплив описуватиметься множителем $e^{-(r+p)t}$, де r – ставка дисконтування; p – відповідний рівень ризику, притаманний даному інвестиційному проекту; t – момент часу.

Критерієм оптимальності для розробленої моделі є максимальне значення балансу доходів і витрат підприємства, що дисконтується у часі і враховує фактор ризику в залежності від розподілу отриманих за певний проміжок часу доходів між реінвестуванням в даний інвестиційний проект і збільшенням фонду нако-

$$J(U, t) = \int_{t_0}^T x(t) e^{-(r+p)t} dt \rightarrow \max$$

пичення; де T – фіксований термін закінчення проекту.

Рішення про розподіл потоку доходів підприємства між збільшенням фонду накопичення та реінвестуванням в інвестиційний проект приймається на основі вибору такого управління, при якому критерій оптимальності приймає найбільшого значення при заданих початкових умовах та параметрах економічної діяльності підприємства.

Рішення про прийняття чи відхилення інвестиційного проекту або про порівняння інвестиційних проєктів і вибір найприбутковішого робиться на основі порівняння чисельних значень критерію оптимальності при варіюванні ставки дисконтування та рівня ризику.

Математична модель не може бути ефективною без процедури ідентифікації [10, 11], що припускає наявність даних спостережень по відповідному економічному показнику. В даному випадку, це потік капіталу підприємства за проміжок часу реалізації інвестиційного проекту. Тобто задача зводиться до знаходження конкретних значень параметрів моделі, що мінімізують функцію штрафу між результатами обчислень за математичною моделлю і реальними даними.

Запустивши розроблену прикладну програму по ідентифікації параметрів математичної моделі на вибірці з десяти інвестиційних проєктів отримані наступні значення параметрів моделей по кожному з них (таблиця 1):

Таблиця 1. Ідентифіковані параметри інвестиційних проєктів

	ІІ 1	ІІ 2	ІІ 3	ІІ 4	ІІ 5	ІІ 6	ІІ 7	ІІ 8	ІІ 9	ІІ 10	МІН	МАКС
α_1	2,83	3,78	4,49	2,09	3,43	2,65	2,77	3,45	2,13	2,21	2,09	4,49
α_2	1,30	1,28	1,83	1,30	1,39	1,38	1,36	1,36	1,28	1,32	1,28	1,83
β_1	2,98	7,97	13,10	2,30	4,92	4,15	4,38	5,13	2,34	3,18	2,30	13,10
β_2	3,43	8,42	13,55	2,75	5,37	4,60	4,83	5,58	2,79	3,63	2,75	13,55
U	0,38	0,44	0,69	0,34	0,48	0,44	0,44	0,48	0,34	0,41	0,34	0,69

Таким чином, оцінено границі допустимих значень для параметрів математичної моделі, що в подальшому аналізі дасть змогу відфільтрувати неадекватні проєкти.

Після проведеної оцінки інтервалів, в які потрапляють параметри математичної моделі підприємства по реалізації інвестиційного проекту, аналізуючи нові проекти можна приймати рішення щодо їх відхилення чи подальшого аналізу. Тобто якщо ідентифіковані параметри не потрапляють у попередньо визначені інтервали (є неадекватними), то проект слід відправити на доопрацювання й уточнення даних грошового потоку. В іншому випадку продовжуємо аналізувати грошовий потік, що генерується реалізацією інвестиційного проекту.

Для дослідження впливу рівня ризику обрано інтервальний метод нечітких інтервалів, адже нам відомі тільки граничні значення параметра ризику, що впливає на діяльність підприємства по впровадженню інвестиційного проекту.

В даному методі за рівень ризику будемо приймати розмір максимальних збитків, що припадають на одиницю невизначеності [3].

Робота системи підтримки прийняття рішення по впровадженню інвестиційних проектів, алгоритм якої приведений на рисунку 1, починається із введення користувачем наступних даних: значення грошового потоку за весь період планування; значення початкових інвестицій; вартості капіталу інвестора; максимально допустимої вартості капіталу.

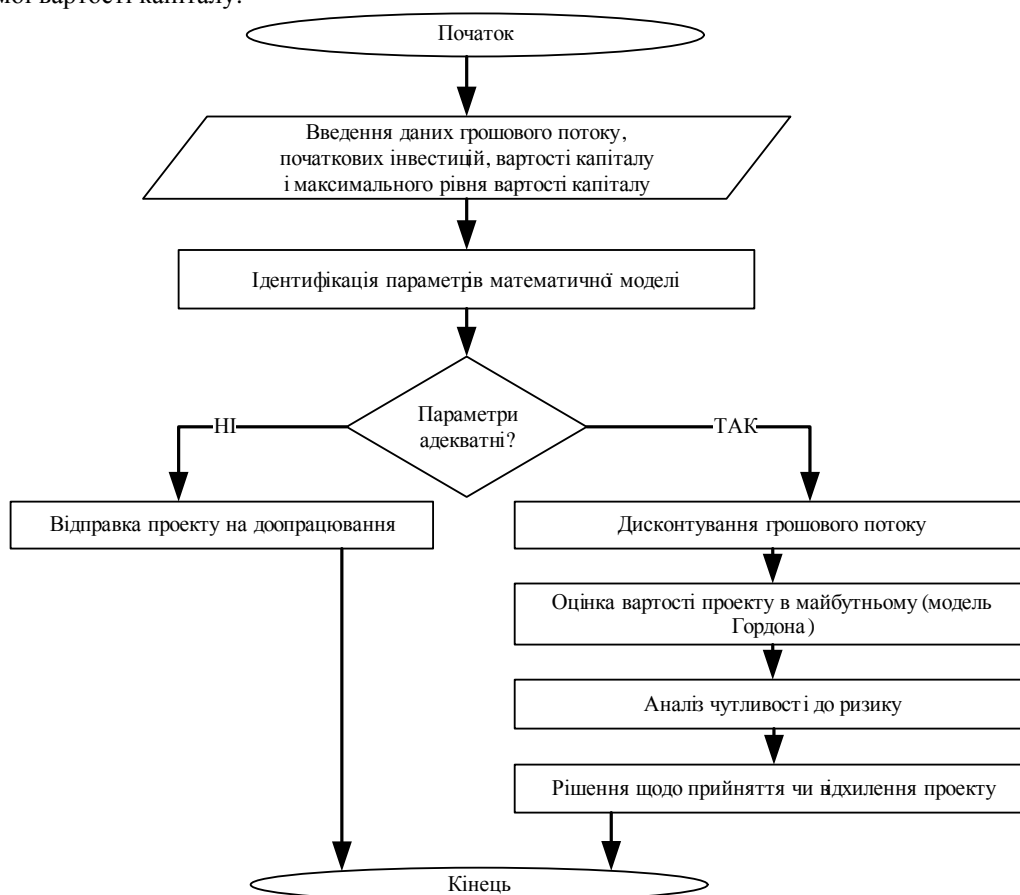


Рис. 1. Алгоритм системи підтримки прийняття рішення

Далі проводиться ідентифікація параметрів математичної моделі і приймається рішення щодо їх адекватності.

Після цього дисконтується прогнозований грошовий потік, що генерується підприємством при впровадженні проекту і знаходиться вартість проекту в майбутньому за моделлю Гордона [12].

На наступному етапі проводиться аналіз чутливості проекту до ризику, який виражається зміною вартості капіталу. Таким чином, одержуються значення загальної дисконтованої вартості проекту при варіації вартості капіталу від нуля до ста відсотків річних. Також на базі апарату теорії нечітких множин розраховуються: можливість прийняття грошовим потоком значень з інтервалу, що вводиться; можливість прийняття грошовим потоком значення, що вводиться; рівень ризикованості проекту.

Після проведення всіх перелічених розрахунків приймається рішення щодо прийняття чи відхилення проекту. Якщо дисконтована загальна вартість проекту за максимально допустимої для інвестора вартості капіталу перевищує початкові інвестиції, то проект слід приймати і навпаки в протилежному випадку.

Дослідження. Як приклад експериментальної перевірки даного підходу підтримки прийняття рішення в оцінюванні інвестиційних проектів було розглянуто три реальних проекти з різних галузей. Провівши процедуру ідентифікації параметрів математичних моделей кожного з проектів виявилось, що вони всі відповідають попередньо визначеним умовам, а тобто являються адекватними.

Як відомо, ризик закладається у процентну ставку вартості капіталу, а тому було проаналізовано зміну значень дисконтованого грошового потоку, що генерується підприємством при реалізації інвестиційного проекту, при варіації значення вартості капіталу, то отримано чутливість проекту до ризику.

Отримані дані досить виразно показують межу вартості капіталу для кожного проекту, після виходу за яку його впровадження стає не резонним. Тим самим можна виділити більш чутливі до ризику проекти і менш чутливі. В даному випадку найменш чутливим до ризику виявився перший інвестиційний проект.

Перед тим як приймати рішення щодо прийняття чи відхилення інвестиційного проекту можемо проаналізувати значення таких параметрів як: можливість прийняття грошовим потоком значень з інтервалу, що вводиться; можливість прийняття грошовим потоком значення, що вводиться; рівень ризикованості проекту.

Отримані дані свідчать про необхідність впровадження першого інвестиційного проекту.

Висновки. В умовах ринкової економіки першочерговими задачами для будь-якого підприємства є пошук найвигідніших інвестиційних проектів. Тому здійснюючи свої стратегічні задачі необхідно їх завчасно оцінювати для подальшого прийняття правильних управлінських рішень.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці комплексного методологічного підходу – системи підтримки прийняття рішення до удосконалення механізму регулювання інвестиційної діяльності підприємств на основі новітніх принципів оцінювання інвестиційних проектів, що дозволить:

знайти оптимальне співвідношення між збільшенням фонду накопичення підприємства та реінвестуванням отриманого прибутку в інвестиційний проект; ранжувати наявні інвестиційні проекти за ступенем їх пріоритетності; виділити проекти, що потребують державної підтримки або спеціальних інструментів щодо їх впровадження; визначити проекти, які потребують різного роду модифікацій.

Таким чином, завдяки розробленій математичній моделі можна досить повно оцінити сценарії реалізації інвестиційних проектів. Менеджер, який приймає рішення отримує новий інструмент, що дозволить йому в режимі реального часу за допомогою додаткового аналізу оцінити і прийняти правильне управлінське рішення та слідкувати за станом впровадження діючого проекту і по мірі надходження нових даних уточнювати прогнозований результат.

Джерела і література

1. Прахалад, К. К. Майбутнє конкуренції. Творення унікальної цінності спільно з клієнтами [Текст] / К. К. Прахалад, Венкат Рамасвами // Пер. з англ. Михайла Ставицького. – К.: Видавництво Олексія Капусти, 2005. – 258 с. – ISBN 966-8961-02-1
2. Гальчинський, Л. Ю. Динамічна модель інвестиційних проектів з врахуванням фактора ризику [Текст] / Л. Ю. Гальчинський, І. В. Чернишов // Науково-технічний розвиток: економіка, технології, управління: Матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених, Київ, 19 – 21 квітня 2007 р. – К.: ТОВ "ЕКМО", 2007. – С. 376 – 377. – 200 прим. – ISBN 978-966-8555-74-9
3. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. – М.: Дело, 2004. – 888 с. – ISBN 5-7749-0286-2
4. Количественные методы в экономических исследованиях / Под ред. М.В. Грачевой и др. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 791 с. – ISBN 5-238-00511-9
5. Заде Л.А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений.- В кн.: Математика сегодня. – М.: Знание, 1974, с. 5-49.
6. Кофман А., Хил Алуха Х. Введение теории нечетких множеств в управлении предприятиями: Пер. с исп. – Мн.: Вышэйшая школа, 1992. – 224 с. – ISBN 978-5-7262-0883-1
7. Деревянко П.М. Оценка риска неэффективности инвестиционного проекта с позиций теории нечетких множеств // Мягкие вычисления и измерения (SCM'2004): VII международная конференция 17-19 июня 2004 г. - СПб.: СПбГЭТУ, 2004. - с. 167-171.: Персональный сайт в Интернете. – Электрон. дан. – СПб., 2006 – Режим доступа: <http://fuzzylib.narod.ru>.
8. Колесник І. С., Боровська Т. М., Северілов В. А. Моделі і методи для аналізу і оптимізації інвестиційних проектів: Вісник ВПІ № 4. – Вінниця. 2004. С. 56–62.: Електрон. дан. – Режим доступу: <http://edem.vstu.vinnica.ua/publications.htm>
9. Милованов В. П. Неравновесные социально-экономические системы: синергетика и самоорганизация. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. 264 с. – ISBN 5-8360-0301-7
10. Гроп Д. Методы идентификации систем. – М., издательство «Мир», 1979. – 304 с. – УДК 62.505
11. Идентификация систем управления. Эндрю П. Сейдж, Джеймс Л. Мелса, издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы. – М., 1974, 248 с. – УДК 62-50
12. Комаринський Я., Яремчук І. Фінансово-інвестиційний аналіз. – К.: „Українська енциклопедія” ім. М. П. Бажана, 1996. – 304 с. – ISBN 5-7763-9829-0