

механізму її реалізації. – СПб., 1996. – С. 78.

5. Санто Б. Сила інноваційного саморозвиття // Інновації. – 2004. – № 2. – С. 6–7.

6. Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2006 році. – К.: Держкомстат України, 2007. – 350 с.

7. Україна в цифрах у 2007 р. – К.: Держкомстат України, 2008. – 258 с.

УДК 338.24 : 330.332

*В. В. Микитенко, В. І. Барканов, Л. С. Ладонько*  
Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України

### **МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ВИТРАТ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Розроблення методологічних та методичних підходів до вибору оптимального варіанту інвестиційного проекту на основі процедури кількісного порівняння є достатньо актуальною проблемою для економіки та управління національним господарством. Дослідження питань порівняння та вибору варіантів інноваційних проектів, а також оцінювання результативності впровадження нововведень у промисловому виробництві для обґрунтування засобів реалізації дієвої інвестиційної політики займалися видатні науковці: М. Алле, Ф. Барке, Л. Євланов, М. Еддоус, Д. Канеман, Р. Кіні, О. Ларічев, Ю. Лисенко, Дж. Марч, Дж. Мартіно, А. Маршалл, В. Меклінг, Дж. Нейман, Х. Райфа, Ф. Рамсей, Т. Сааті, Б. Санто, Р. Саммерс, Д. Сахал, В. Ситнік, П. Уайт, В. Шапиро, Ф. Шерер та ін. Ними розроблено низку теорій, а саме: корисності, прийняття рішень, максимальної ефективності, загальної економічної рівноваги, відношень, вимірювань, виключення за аспектами, перспектив, час – гроші тощо [1 – 16].

Слід зазначити, що в сучасних умовах господарювання значно розширюється діапазон і кількість критеріїв оцінювання й прогнозування ефективності впроваджених інноваційних проектів у реальному секторі економіки. До них належать наступні: науково-технічний ефект, який проявляється у підвищенні наукоємності промислової продукції, поліпшенні параметрів використовуваної техніки і технологій; економічний ефект, що полягає в отриманні економічних результатів від запровадження новітніх технологій, засобів та методів управління національним

© В. В. Микитенко, В. І. Барканов, Л. С. Ладонько, 2008

господарством<sup>1</sup>; соціальний ефект, який відображає зміни умов діяльності суб'єктів управління промисловістю<sup>2</sup>; маркетинговий ефект, що є виявленням потреби зовнішнього та внутрішнього ринку в прогресивних технологіях з урахуванням можливості їх реалізації.

Відтак, урахуовуючи особливе значення проведення експрес-діагностики результативності інноваційних витрат у промисловому виробництві, вибору оптимальних проектів і напрямів капітальних вкладень у галузях, необхідним також є розроблення та застосування нових методів оцінювання і прогнозування ефективності реалізації державної політики в реальному секторі економіки. Тому слід розробити цілісну наукову концепцію, методичні підходи і практичні рекомендації на основі єдиного (універсального) критерію оцінки варіантів організаційних і техніко-технологічних рішень з урахуванням мінімальної кількості вихідних даних, що зумовить визначення найкращого для впровадження та адаптації варіанту інвестиційного проекту. У процесі розробки фундаментально нових підходів вважаємо за доцільне використання двох методів оцінювання й ранжування, а саме:

1) методу В. Галасюка, що, зазвичай, застосовується для кількісного порівняння векторних величин [17]. Він може стати логічною основою запропонованого автором узагальненого критерію оцінки інвестиційного проекту та розроблених з урахуванням обґрунтованого компромісу між ризиком швидкого старіння нововведення і технічної невдачі реалізації інноваційного проекту авторських економіко-математичних моделей оцінювання ефективності фінансових витрат на оновлення та модернізацію промислового виробництва;

2) методу системно-комплексної оцінки й прогнозування ефективності запроваджених прогресивних технологій та інноваційних проектів на основі адаптивних модельних вирішень із застосуванням побудованих за відносними показниками моделей заміщення технологій (МЗТ)<sup>3</sup>.

Для вирішення завдань кількісного порівняння інновацій з метою обґрунтування доцільності реалізації альтернативних інвестиційних проектів у промисловості недостатнє використання лише скалярних та векторних величин, традиційних положень векторної геометрії та алгебри, а також

---

<sup>1</sup>Економічна ефективність інноваційних проектів за відповідною системою показників відображає результативність інноваційних витрат та їх вплив на розвиток економіки країни в цілому, а також регіонів, галузей, організацій і підприємств.

<sup>2</sup>Соціальна ефективність проявляється в змінах характеру та умов праці, підвищенні життєвого рівня населення країни, розширенні можливостей духовного розвитку особистості, змінах стану довкілля тощо.

<sup>3</sup>Вони запропоновані та детально обґрунтовані автором у дослідженнях [18; 19].

дійсних (раціональних або ірраціональних), мнимох (уявних) та комплексних чисел. Тому необхідне додаткове застосування принципово нового виду чисел і коефіцієнтів – так званих чисел В. Галасюка<sup>4</sup>. При цьому варто зазначити ще кілька принципових аспектів, що, на погляд авторів, розкривають комплексний характер заходів щодо оцінювання/порівняння інвестиційних можливостей промислового виробництва, які обов'язково слід урахувувати при виборі альтернатив.

В узагальненому вигляді активізацію інвестиційних процесів у промисловості можна розглядати як економічний ефект від упровадження в мінімальні строки нових техніко-технологічних та організаційних рішень з метою отримання високих прибутків та збалансованого функціонування як суб'єктів господарювання, так і галузей та видів діяльності в цілому. Таким чином, базовими для врахування при прийнятті управлінських рішень щодо вибору, запровадження та експлуатації нововведень стають наступні фактори:

1) фінансові витрати на впровадження нової техніки чи технології –  $P$ ;

2) термін часу на будівництво, реконструкцію, модернізацію чи окупність цієї технології, технічного рішення та заходу –  $T$ ;

3) обсяг інших видів ресурсів, необхідних для випуску певної кількості обсягу високотехнологічної продукції чи одиниці промислової продукції після запровадження нововведень (прогресивних технологій тощо) –  $Q$ .

Таким чином, запропонована методика аналізу базується на припущенні, що врахування зазначених трьох показників у моделях вибору обумовило б наукове обґрунтування оптимального варіанту рішення з метою оцінки інвестиційних можливостей промислового виробництва. Для полегшення вирішення цього завдання відповідно до логіки дослідження спочатку врахуємо наступну умову: для здійснення оцінки/ранжування/прогнозу ефективності варіантів нововведень слід використовувати лише два фактори, необхідні для впровадження останнього:  $P$  – фінансові ресурси і  $T$  – час, потрібний для їх здійснення. Припустимо, що є декілька нових технологій чи обладнання, або запропоновані заходи, з яких треба зробити вибір. Порівняємо їх з базовою чи опорною технологією, яка існує в певній галузі та має показники  $P_0$  і  $T_0$  відповідно. При цьому будуємо систему прямокутних координат, де фіксується чотири квадранти. На цій площині векторні величини, що відповідають конкретним рішенням ( $R_i$ ), будуть вкладатися у значення двох координат  $X_i$  та  $Y_i$  до кінця  $i$ -го радіус-вектора з початком у точці  $O$ . У випадку вибору інвестиційного проекту це будуть  $P_i$  і  $T_i$  (рис. 1).

---

<sup>4</sup>Зазначені числа запропоновані в роботах [20; 21].

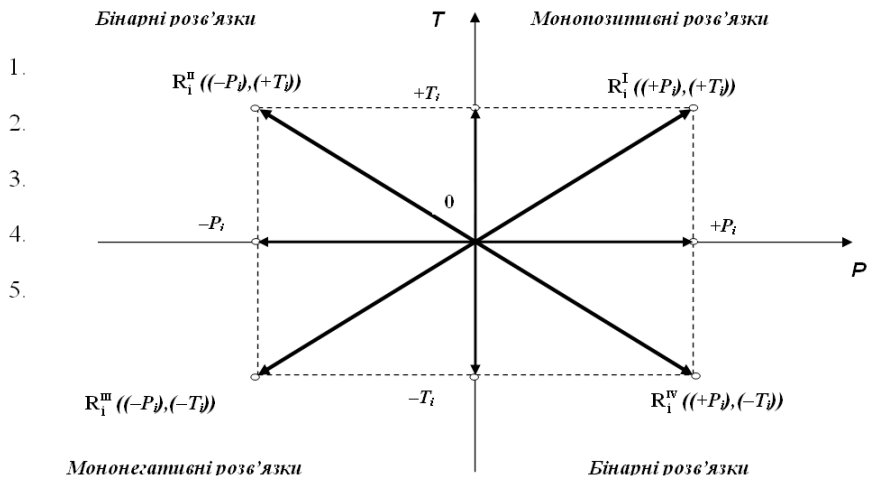


Рисунок 1. Класифікація можливих рішень при виборі варіантів інноваційних проектів

У контексті розв'язання зазначеного досить складного завдання – двокритеріального порівняння рішень при визначенні оптимального варіанту з можливих альтернатив – у всій їх множині на площині можна виділити чотири підмножини: монопозитивні, мононегативні та два бінарні розв'язки. Оскільки кожному із квадрантів відповідає своя підмножина рішень, що визначена нами як класи рішень, то необхідно розглянути більш детально ці чотири класи розв'язків. Тобто в системі прямокутних координат існує чотири класи розв'язків, що можливі при виборі оптимального варіанту інвестиційного проекту.

Для визначення розв'язків першого класу в першому квадранті будемо вносити ті рішення, що є результатом двох позитивних факторів: 1) якщо кошти на будівництво, модернізацію чи введення нової технології (обладнання) або проведення реструктуризації; 2) якщо час її окупності (впровадження) менші за відповідні показники базової технології (заходу, устаткування).

Тобто розв'язок цього класу відповідає умові формули:

$$P_i < P_0 m a T_i < T_0 \quad (1)$$

Таким чином, для розв'язання завдань першого класу (у першому квадранті) характерним є те, що вони є результатом двох позитивних тенденцій, тому таке вирішення є монопозитивним. Відтак для рішень у першому квадранті характерні позитивні результати з погляду суб'єкта, що приймає рішення стосовно вибору оптимального варіанту інвестиційного

проекту. При цьому значення величин  $P_i$  і  $T_i$  відносяться до монопозитивних рішень (рішення першого класу) та є розв'язанням задачі з теорії корисності (рис. 2).

У задачах теорії корисності при виборі варіантів рішень з декількох альтернатив, що мають різний рівень значень чи факторів впливу, необхідною умовою є вибір показника з максимальною сукупною корисністю. Кожне вирішення характеризується величинами  $P_i$  та  $T_i$ . Так, наприклад, у  $\mathbf{R}_1^I$  більший показник витрат фінансових ресурсів, але менший – витрат часу на впровадження новачій, а у  $\mathbf{R}^I$ , – навпаки (див. рис. 2).

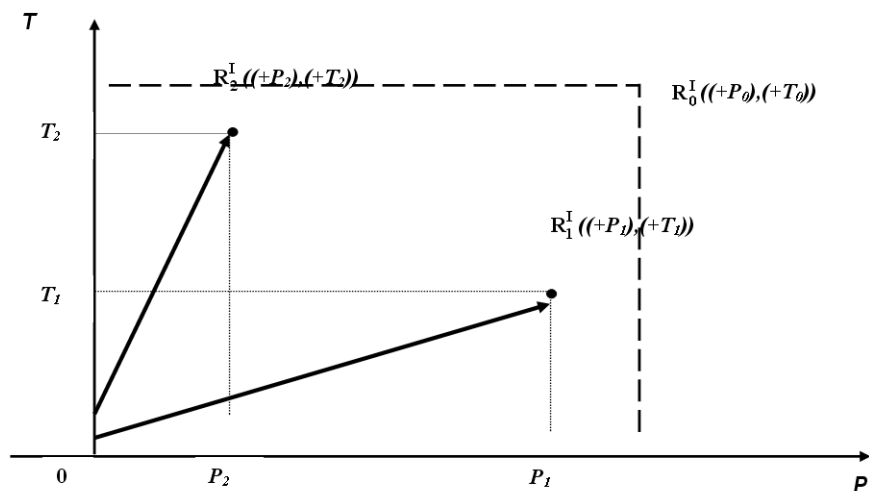


Рисунок 2. Порівняння монопозитивних розв'язків, що засновані на базових принципах теорії корисності

При вирішенні задачі вибору  $\mathbf{R}_1^I$  буде характеризувати вектором  $\mathbf{R}_1^I((+P_1),(+T_1))$ , а у другому випадку – вектором  $\mathbf{R}_2^I((+P_2),(+T_2))$ . Значення параметрів  $P_i$  та  $T_i$  авторами розглядаються як позитиви. У цьому випадку ми вибираємо максимально доцільне значення кожного параметра. Слід зазначити, що область можливих розв'язків варіантів проектів відповідає модельним вирішенням з використанням сімейства падаючих прямих, згідно із підходами до оцінки та прогнозування при використанні МЗТ на основі відносних показників [18, 19]. Такому графічному образу моделей відповідає сімейство на рисунку 3.

При цьому площа (інтегральний показник кількісної оцінки ефективності нововведень, що побудований за характеристиками “об’єкт – аналог” досліджуваної сукупності проектів), яку відсікають МЗТ, визначається за формулами (2) і (3). Це дає можливість виявити кращий

проект чи захід, що має найменшу площу (мінімальні витрати ресурсів та часу на впровадження), але не менше 0,5:

$$S_1 = \int_0^{\frac{T_1}{T_0}} \left( \frac{\left( \frac{P_1}{P_0} - 1 \right) t}{\frac{T_1}{T_0}} + 1 \right) dt = \frac{T_1(P_0 + P_1)}{2T_0P}; \quad (2)$$

$$S_2 = \int_0^{\frac{T_2}{T_0}} \left( \frac{\left( \frac{P_2}{P_0} - 1 \right) t}{\frac{T_2}{T_0}} + 1 \right) dt = \frac{T_2(P_0 + P_2)}{2T_0P}. \quad (3)$$

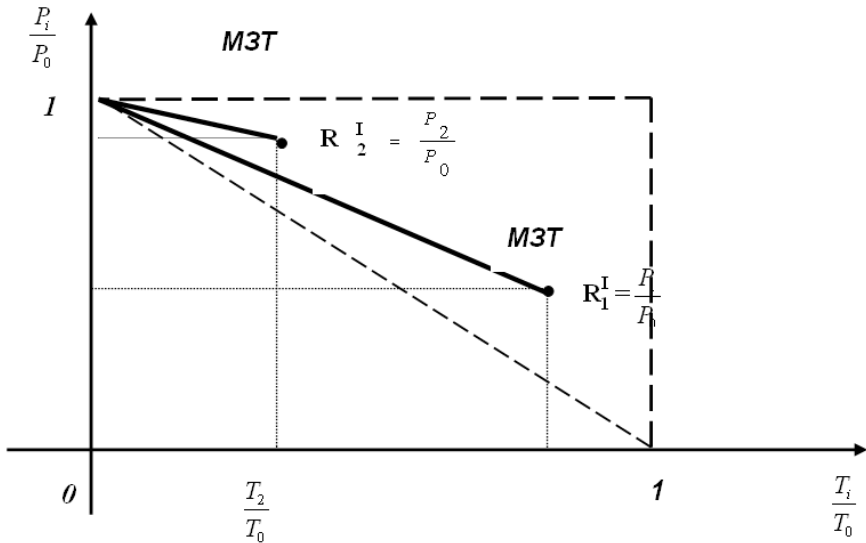


Рисунок 3. Порівняння монопозитивних розв'язків з використанням методичних підходів комплексної оцінки та прогнозування ефективності технологій

Оскільки, як уже зазначалося, використання системи прямокутних координат дає можливість виявити найкращий інвестиційний проект, що обґрунтований техніко-економічними показниками рекомендованих до запровадження технологій чи нововведень, то ранжування й добір варіантів інноваційних проектів здійснюємо за найкоротшими векторними величинами (шлях до кінцевої точки). Тобто за критерієм кількісного порівняння визначаємо довжину вектора, розрахованого за формулою (4). Це є гіпотенуза трикутника (див. рис. 2.) з катетами  $P_i$  та  $T_i$ .

Таким чином, найкращим буде той розв'язок, коли  $R_i^I$  мінімальний:

$$R_i^I = \sqrt{(+P_i)^2 + g(+T_i)^2}, \quad (4)$$

де  $g = \left(\frac{P_0}{T_0}\right)^2$  – пропонується до використання коефіцієнт ефективності, що допомагає порівнювати непорівнянні величини (фінансові витрати та час на реалізацію інвестиційного проекту). У випадку визначення оптимального варіанту з використанням методичних підходів комплексної оцінки на основі МЗТ (див. рис. 3.) монополітивними розв'язками будуть вектори, розрахунок яких здійснюємо за формулами:

$$R_1^I((+P_1), (+T_1)): \sqrt{\left(\frac{P_1}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^2} = \frac{1}{P_0} \sqrt{P_1^2 + gT_1^2}; \quad (5)$$

$$R_2^I((+P_2), (+T_2)): \sqrt{\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{T_2}{T_0}\right)^2} = \frac{1}{P_0} \sqrt{P_2^2 + gT_2^2}. \quad (6)$$

Як бачимо із модельних вирішень, ці два розв'язки, що описують певні проекти, відрізняються лише множниками. Проте метод кількісного порівняння та критерій вибору варіантів, який ми застосовували для монополітивних розв'язків (див. рис. 2), не можна використати стосовно підходів оцінки/порівняння на основі МЗТ. Хоча за умов застосування методики комплексної оцінки/прогнозування можливе введення так званих чисел В. Галасюка<sup>5</sup>. Тому вважаємо за необхідне використання нового критерію кількісної оцінки, а саме  $M$ -норми<sup>6</sup> [22, 25]. За  $M$ -нормою можна

<sup>5</sup>Це нова міра радіус-вектора ( $\tilde{G}_i$ ), який у будь-якому з чотирьох квадрантів системи прямокутних координат матиме вигляд:  $\tilde{G}_i = \pm\sqrt{\pm(\pm\tilde{O}_i)^2 \pm (\pm\tilde{Y}_i)^2}$ . На відміну від інших чисел, вони мають такі властивості – ідентифікаційні ознаки:

- квадрат від'ємного числа дорівнює значенню його квадрата;
- корінь квадратний із від'ємного числа дорівнює від'ємному значенню кореня квадратного із зазначеного числа;
- корінь квадратний з додатного числа дорівнює додатному значенню кореня квадратного із зазначеного числа.

<sup>6</sup>Поняття норма вже використовується при обґрунтуванні математичних основ синтетичних нейронних мереж із застосуванням апарата векторної та матричної алгебри. В дослідженнях певного наукового напрямку за таких умов – вводиться дефініційне визначення категорії норма як довжини вектора, а простір, в якому визначена норма векторів, називається нормованим [23, 24].  **$M$ -норма** визначається як множник, що є критерієм оцінки прогресивної технології, заходу чи нововведення [22, 25].

виявити найкращий інвестиційний проект із запропонованих до вибору й запровадження варіантів. Чим менша  $M$ , тим більша ефективність його запровадження, тобто кращим варіантом вважаємо той, в якого менша  $M$ -норма<sup>7</sup>:

$$M = \sqrt{P^2 + gT^2}. \quad (7)$$

Розглянемо розв'язки, що лежать у третьому квадранті, а саме умову, якщо кошти на впровадження нової технології (устаткування), будівництво чи реструктуризацію і час більші, ніж відповідні показники у базової чи опорної. Цей випадок характеризується тим, що критерій є результатом виключно негативних факторів, тобто  $P_i$  і  $T_i$  є від'ємні. Таким чином зазначимо, що рішення третього класу є мононегативні, а кожна точка радіус-вектора буде мати координати  $(-P_i)$  та  $(-T_i)$ , що відображено нами на рисунку 4. Зазначимо, що до задач такого типу відносяться, наприклад, метод порівняння варіантів економічних рішень за приведеними затратами. Тому в третьому квадранті найкращим є рішення з найменшою за абсолютною величиною довжиною результуючого радіус-вектора  $R_i^m$ , що розраховується за формулою:

$$|R_i^m| = +\sqrt{(-P_i)^2 + g(-T_i)^2}. \quad (8)$$

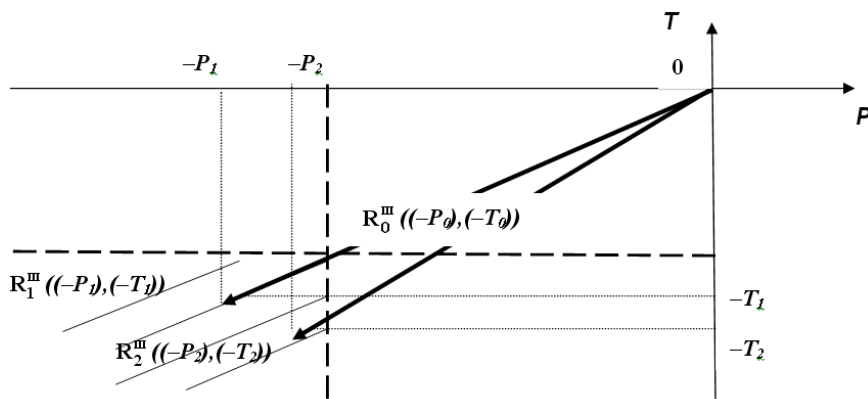


Рисунок 4. Порівняння мононегативних розв'язків у третьому квадранті, розрахованих за  $M$ -нормами

Таким чином, для мононегативних рішень при виборі варіантів рішень критерієм кількісного порівняння та вибору може бути найменший модуль довжини результуючого вектора. Слід зазначити, що при порівнянні  $i$ -го розв'язку з першого квадранту  $R_i^l [(+P_i), (+T_i)]$ , з  $i$ -тим розв'язком з третього

<sup>7</sup> **$M$ -норма** – це такий узагальнений показник, який дозволяє поставити у відповідність непорівняльним величинам відповідне число, тобто це кількісна міра оцінки (або критерій) оцінки/прогнозу ефективності проектів.



квадранта  $\mathbf{R}^{\text{III}}((-P_i), (-T_i))$ , то найкращим розв'язком буде найменший результат довжини вектора з першого квадранту, навіть за умови, коли  $R_i^I > R_i^{\text{III}}$  або  $R_i^I = R_i^{\text{III}}$ .

При цьому зазначимо, що за використання методичних підходів до комплексної оцінки на основі МЗТ мононегативні розв'язки відповідають наступним можливим рішенням (рис. 5).

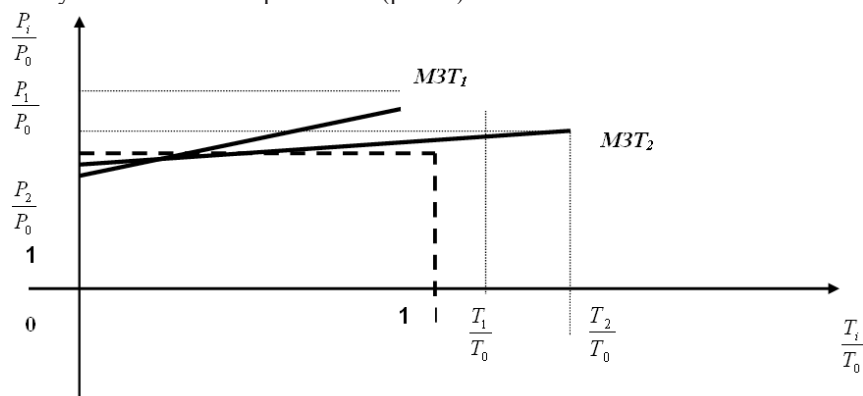


Рисунок 5. Порівняння мононегативних розв'язків з використанням підходів комплексної оцінки на основі інтегральних показників, розрахованих за МЗТ

Звичайно, у цьому випадку можна використовувати і  $M$ -норму для визначення оптимального рішення, але навіть найменше її значення не буде прийнятним розв'язком порівняно із монопозитивними рішеннями з першого квадранта. Розглянемо розв'язки четвертого класу (IV квадрант), де рішення має систему координати  $\mathbf{R}^{\text{IV}}((+P_i), (-T_i))$ , тобто вони є бінарними. Рішення другого класу  $\mathbf{R}^{\text{II}}((-P_i), (+T_i))$  також є бінарними, оскільки складові величини є позитивними та негативними. Тобто за окремими показниками інвестиційні проекти вимагають менше витрат ресурсів або часу. Відомо, що економічні рішення щодо вибору варіанту в більшості випадків є бінарними, адже до впровадження пропонуються не завжди проекти, які вимагають менших витрат, ніж опорні. Розглянемо порівняння бінарних розв'язків четвертого (рис. 6) та другого (рис. 7) квадрантів. Оскільки процедури порівняння вважаємо аналогічними, то цим розв'язкам відповідають рішення на основі МЗТ (рис. 8).

Умовою порівняння розв'язків II та IV квадрантів залишається порівняння за  $M$ -нормами, найкращим значенням є найменша  $M$ -норма. Таким чином, використовуючи запропоновані методичні підходи та критерій кількісної оцінки проектів –  $M$ -норми – при визначенні довжини

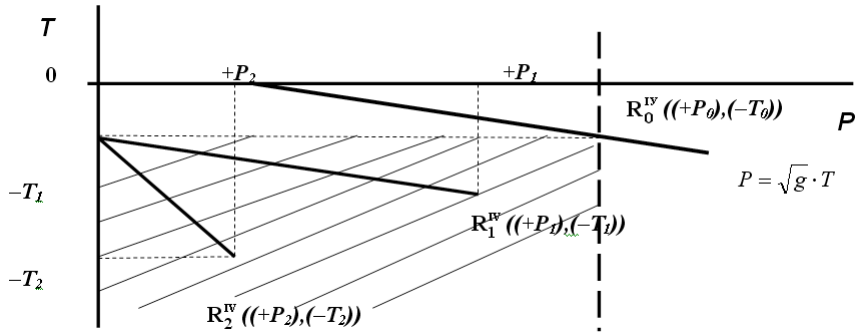


Рисунок 6. Порівняння бінарних рішень у четвертому квадранті за значеннями  $M$ -норм

вектора-рішення (радіус-вектора), отримуємо формули для II та IV класів відповідно:

$$R_i^{II} = \pm \sqrt{-(-P_i)^2 + g(+T_i)^2}; \quad (9)$$

$$R_i^{IV} = \pm \sqrt{(+P_i)^2 - g(-T_i)^2}. \quad (10)$$

Слід зазначити, що під знаком кореня ставимо той знак, який є під знаком модуля. Оскільки від'ємні результати є значно гіршими за додатні, то серед додатних вибираємо ті, значення критерію порівняння ( $M$ -норма) яких є найменшими, за формулою:

$$M_i = \sqrt{(\pm P_i)^2 + g(\pm T_i)^2} \quad (11)$$

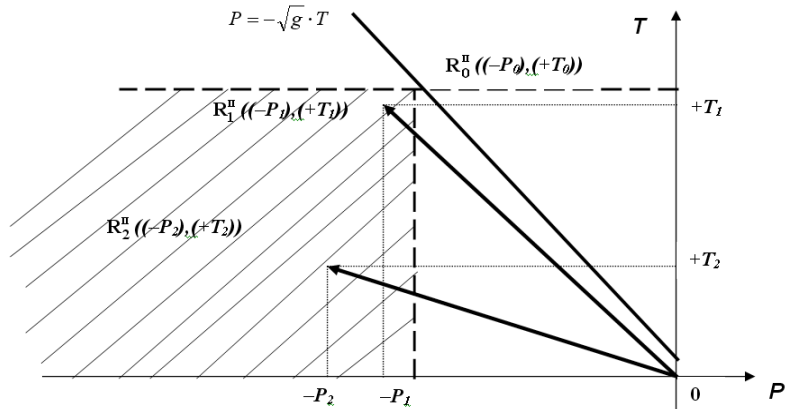


Рисунок 7. Порівняння бінарних рішень у другому квадранті за значеннями  $M$ -норм

Таким чином, якщо порівнювати результати розв'язку другого або четвертого квадрантів з розв'язком у першому, то слід вибирати той варіант, який має менший  $R_i$  (за умови, якщо  $R_i^{II}$  чи  $R_i^{IV}$  додатні). В іншому випадку найкращим є вибір проекту, розв'язок якого знаходиться у першому квадранті. При порівнянні результуючих векторів першого та четвертого квадрантів це не призводить до помилкового висновку про рівність зазначених радіус-векторів.

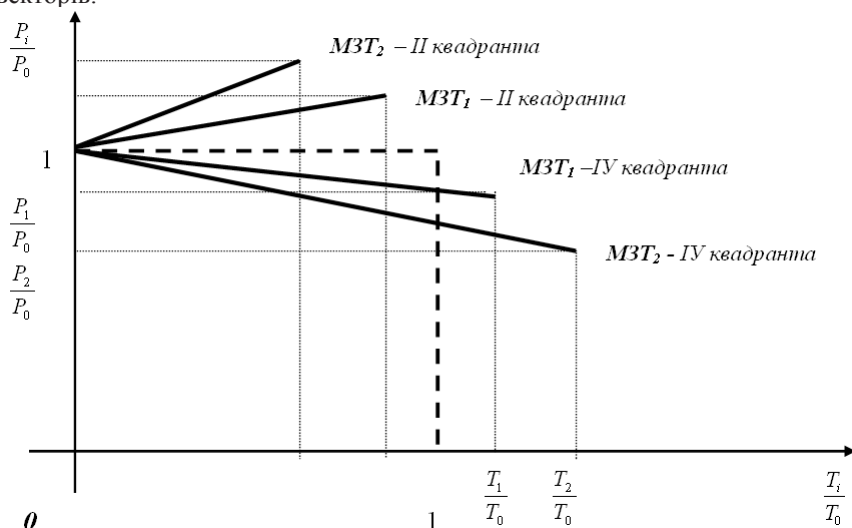


Рисунок 8. Порівняння бінарних розв'язків у четвертому та другому квадрантах з використанням комплексних підходів до кількісної оцінки та прогнозування

Узагальнюючи наведені положення аналітичної геометрії для визначення допустимих розв'язків, можна запропонувати графічне зображення (див. рис. 6–8) для введення пропонованого у наукових працях [22, 25] критерію вибору адекватного числової системі для кількісного порівняння можливих інвестиційних варіантів. Ним є центрована, суб'єктно-орієнтована афінна площа, яка побудована на множині  $M$ -норм.

У підсумку зазначимо, що аналізуючи можливу множину значень критерію  $M$ -норми, можна стверджувати про достатню адекватність запропонованих залежностей для обґрунтування і вибору інвестиційних проектів, тому їх доцільно використовувати при обґрунтуванні напрямів реалізації інноваційної політики у промисловому виробництві за результатами добору найбільш ефективних варіантів техніко-технологічних та організаційних рішень. Таким чином,  $M$ -норма є універсальним

критерієм оцінки/прогнозу інноваційних проєктів, що дає змогу вибрати найбільш ефективні рішення із множини порівнюваних альтернатив при багатокритеріальному кількісному порівнянні інтегральних значень<sup>8</sup>.

#### Література

1. Денисов В. И., Лысенко Ю. Г., Федченко В. В. Оценка сопоставимости альтернативных вариантов проекта // Сб. науч. Трудов “Модели управления в рыночной экономике”. – Донецк: ДонГУ, 1999. – Вып. 2. – С. 39–45.
2. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование: Монография – М.: Прогресс, 1977. – 591 с.
3. Модели управления проектами в нестабильной экономической среде / Лысенко Ю. Г., Белый А. П., Гнатушенко В. В. и др.: Монография. – Донецк: ООО “Юго-Восток”, ЛТД”, 2003. – 292 с.
4. Методы и практика определения эффективности капитальных вложений и новой техники / Отв. ред. Т. С. Хачатуров. – М.: Наука, – 1982. – Вып. 33. – 128 с.
5. Прогнозирование и оценки научно-технических нововведений / Г. М. Добров, А. А. Коренной, В. Б. Мусиенко и др. / Отв. ред. В. Б. Мусиенко; АН УССР – К.: Наукова думка, 1989. – 280 с.
6. Санто Б. Инновации как средство экономического развития: Монография. – М.: Прогрес, 1990. – 278 с.
7. Сахал Д. М. Технический прогресс: концепции, модели, оценки: Монография. / Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1985.– 368 с.
8. Уайт П. П. Управление исследованиями и разработками: Монография. / Сокр. пер. с англ; под ред. Д. Н. Бобрышева. – М.: Экономика, 1982. – 162 с.
9. Управление проектами / Под ред. В. Д. Шапиро. – СПб.: Изд-во “Два-Три”, 1996. – 610 с.
10. Хачатуров Т. С. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. – М.: Экономика., 1969. – 25 с.
11. Burke F. E. Technical and Resource in Forecasting: Models for long-Range Science Strategies. Working Paper, 2001. – № 31, Department of Management Sciences University of Waterloo. Waterloo, Ontario, Canada.

---

<sup>8</sup>У багатовимірній площі критеріальних показників, що побудована в центрованому, суб’єктивно орієнтованому просторі критеріальних значень, отриманих за результатами обчислення  $M$ -норм, можна (з урахуванням меж від 0,43 до 2,54) проранжувати за фактором інтегральної ефективності запропоновані до запровадження в національному господарстві інноваційні проєкти. Причому чим меншим є значення  $M$ -норми, тим більш ефективним буде промислове виробництво в разі реалізації такого нововведення.

12. Mansfield E. Innovation in the USA: A Change in the Economic Climate is Required // *Science and Public Policy*. – 1980. – June. – P. 161–174.
13. Marshall A. W., Meckling W. H. Predictability of the costs, time and success of development. The Rate and Direction of Inventive Activity. A Report of the National Bureau of Economic Research (Princeton, N. J.: Princeton Univ. Press), 1972. – 35 p.
14. Peck M. J., Scherer F. M. The Weapons Acquisition Process; An Economic Analysis, Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University. Cambridge, Mass. 1972. – 151 p.
15. Russel D. Archibald. Managing of High-Technology Programs and Projects. 2-th ed. John Wiled and Sons Inc., USA, 1992. – 312 p.
16. Summerris R. Cost estimates as predictors of actual cost: A statistical study of military developments. – *Strategy for R&D* (New York: Springer - Verlag), 1977. – 124 p.
17. Галасюк В. В., Галасюк В. В. Эффект „G-гиперболизма” или как сравнивать несравнимое // *Вісник Академії економічних наук України*. – 2003. – № 1. – С. 123–132.
18. Микитенко В. В. Формування комплексної системи управління енергоефективністю в галузях промисловості: Монографія – К.: Укр. видавничо-поліграфічна компанія „Екс. Об.”, 2004. – С. 336.
19. Микитенко В. В. Формування адаптивних моделей ефективності використання енергоресурсів у промисловості // *Проблеми економічної кібернетики: Матеріали ІХ Всеукр. наук.-метод. конф.* – Запоріжжя, 2004 – С. 28–31.
20. Галасюк В. В., Зимін О. П., Галасюк В. В. Обережно – індекси росту! Чи ще раз про ефект „G-гіперболізму” // *Аудитор України*. – 2005. – № 2. – С. 17–22.
21. Галасюк В. В. Проблемы теории принятия экономических решений: Монография. – Днепропетровск: Новая идеология, 2002. – 304 с.
22. Микитенко В. В. Науково-методологічні засади кількісної оцінки та вибору варіантів нововведень // *Проблеми науки*. – 2006. – № 9. – С. 2–9.
23. Нейроматематика / Агеев А. Д., Балухто А. Н., Бычков А. В. и др.: Кн. 6.: Учеб. пособ. для вузов. / Общая ред. А. И. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2003. – 448 с.
24. Лысенко Ю. Г., Сергеева Л. П. Нейронные сети и генетические алгоритмы: Монография. – Донецк: ООО “Юго-Восток”, ЛТД”, 2003. – 265 с.
25. Микитенко В. В., Микитенко Д. О. Верифікація варіативних прогнозів із перевіркою адекватності розроблених модельних вирішень за використання експериментального ряду агрегованих показників // *Нове в економічній кібернетиці: Зб. наук. статей.* / Під заг. ред. Ю. Г. Лисенко. – Донецьк, ДонНУ, 2008. – № 2. – С.15–33.