

ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ РЕГІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ІНВЕСТИЦІЙ У ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ

© Гринів Т.Т., 2009

Досліджено міжрегіональні диспропорції в обсягах вкладених іноземних інвестицій у машинобудівну галузь України. Проаналізовано показники, які впливають на інвестиційну привабливість регіону. Запропоновано удосконалену модель формування оптимальної структури інвестицій у галузі машинобудування за регіонами України.

We researched the interregional disproportions at foreign investment at mechanical engineering branch in Ukraine. We analyzed the indexes of influence on the investment attractiveness of region. We considered the perfecting model of forming of optimal structure of investment at mechanical engineering branch in regions in Ukraine.

Постановка проблеми. Машинобудування є однією з найперспективніших галузей України. Розподіл промислових підприємств по регіонах України доволі нерівномірний. Кожна галузь має свою специфіку розміщення, тому головним завданням при обґрунтуванні розміщення промислових об'єктів є пошук варіантів з найменшими виробничими витратами на будівництво, сировину, матеріали, а також на забезпечення підприємства робочою силою, всіма комунікаціями і транспортом. В Україні комплекси машинобудування сформувалися у Донбасі (Краматорськ, Донецьк, Маріуполь), Придніпров'ї (Дніпропетровськ, Запоріжжя) та на Північному Сході (Харків).

Сьогоднішні підприємства машинобудівної галузі України для подальшої своєї діяльності та розвитку потребують вкладення значних обсягів інвестицій.

Незважаючи на прийняття цілої низки законів та інших нормативних актів стосовно забезпечення сприятливих умов для підприємств з іноземними інвестиціями, потенціал останніх практично не вдалося використати для усунення успадкованих Україною галузевих та регіональних диспропорцій. Аналізуючи вкладення інвестицій у машинобудівну галузь, необхідно зазначити, що вони переважно спрямовуються до підгалузей з високим рівнем рентабельності, до визначених державою стратегічних пріоритетів. Іноземних інвесторів насамперед цікавлять підприємства, які можуть забезпечити повернення вкладеного капіталу за короткий час з отриманням найбільшого прибутку. В регіональному розрізі інвестиції в Україну не лише не допомогли подолати міжрегіональні диспропорції, але й призвели до загострення останніх. Тоді як недостатність обсягу інвестиції в українську промисловість повинна була б покриватися максимально ефективним використанням інвестицій, які надходять, для досягнення стратегічних завдань економічного розвитку та структурної перебудови економіки. Це зумовило виникнення проблеми формування оптимальної структури інвестицій у галузі машинобудування за регіонами України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Часто автори у наукових працях звертають увагу на непропорційний розподіл вкладення коштів у підприємства машинобудування за регіонами України і непропорційне розміщення самих підприємств. Такі науковці, як О.І. Барановський, М.М. Богуславський [1], Н.Н. Вознесенська [2], М.П. Денисенко [3], Т.В. Майорова [4] та інші виділяють цю проблему у своїх дослідженнях, приділяють їй значну увагу. Але останнім часом ця проблема практично не розглядалась, і в літературі не запропоновано шляхів її вирішення.

Завдання дослідження. Основними завданнями нашого дослідження є:

1) проаналізувати кількісні показники, які впливають на інвестиційну привабливість регіону за допомогою методів кількісної оцінки систем;

2) дослідити індекси обсягу продукції машинобудування за регіонами України на основі VAR- аналізу та методів згортання векторного критерію в скалярний для проектування оптимальної структури інвестиційних потоків у машинобудування залежно від тенденцій їх розвитку;

3) запропонувати удосконалену модель формування оптимальної структури інвестицій у галузі машинобудування за регіонами України.

Виклад основного матеріалу. На макроекономічному рівні для вибору найдохіднішого об'єкта вкладення коштів для іноземного інвестора важливо визначити регіон України, машинобудівна галузь якого найбільше потребує залучення додаткового капіталу. Для того, щоб це визначити, необхідно проаналізувати безліч кількісних показників, які впливають на інвестиційну привабливість регіону. Для цього, на нашу думку, доцільно використати методи кількісної оцінки систем [7], які поєднують в собі методи:

- корисності;
- векторної оптимізації;
- ситуаційного управління, інженерії знань.

Методи теорії корисності ґрунтуються на аксіоматичному використанні відношення переваги множини векторних оцінок систем. Виявити формально перевагу тієї чи іншої альтернативи безпосереднім порівнянням альтернатив неможливо, бо вони мають різний зміст і різні шкали вимірювання (наприклад, вартість виготовлення певної продукції, чисельність персоналу, коефіцієнт технічної готовності тощо). Тому для оцінювання результатів доцільно ввести якусь одну міру, наприклад, вартість. Але не все можна оцінити у вартісній мірі (наприклад, репутацію, привабливість). Отже, корисність альтернатив – це „штучна” міра, яку можна виразити кількісно, приписуючи кожному результату (альтернативі) певне число, яке визначатиме відносну корисність, бо характеризуватиме перевагу порівняно з іншими альтернативами.

Методи векторної оптимізації ґрунтуються на евристичному використанні поняття векторного критерію якості систем (багатокритеріальні задачі) і містять метод головного критерію, лексикографічної оптимізації, послідовних поступок, скаляризації та інші. Цей метод передбачає оцінку системи в умовах визначеності. При вирішенні задач векторної оптимізації векторний (багатокомпонентний) критерій ефективності, виражений через показники результатів операцій, замінюють скалярним, використовуючи певну функцію згортання критеріїв. Процедура подання критерію об'єднаної операції через критерії часткових операцій називається процесом згортання векторних критеріїв. Процедура оцінки складних систем з використанням методів векторної оптимізації проводиться в три етапи:

- визначаються часткові показники і критерії ефективності;
- формується множина Парето;
- позбуваються багатокритеріальності шляхом скаляризації критеріїв.

Існують такі методи розв'язання задач векторної оптимізації, тобто задач багатокритеріальної оптимізації:

- виділення глобального критерію;
- лексикографічної оптимізації;
- послідовних поступок;
- машино-людських процедур векторної оптимізації.

Метод виділення головного критерію полягає в тому, що визначається один головний критерій, а інші вводяться як обмеження, тобто формують межі, в яких цей критерій може знаходитися. Цей метод має великий недолік: для проведення системного аналізу враховується тільки один критерій.

Метод лексикографічної оптимізації передбачає, що критерії впорядковуються на основі відношення абсолютної переваги. Найважливіший отримує номер 1. Тоді на першому кроці вибирається підмножина альтернатив A_1 , які мають найкращі оцінки за першим критерієм. Якщо виявиться, що є тільки одна альтернатива, то її визнають найкращою, і процес закінчується, інакше

– на другому кроці вибирається множина альтернатив A_2 , яка належить A_1 , і процес повторюється спочатку. Недоліком цього методу є те, що використовуються не всі критерії, а лише найважливіші.

За методом послідовних поступок для кожного проранжованого за важливістю критерію призначається допустиме відхилення значення критерію від найкращого, і підмножина альтернатив будується за принципом, що екстремальне значення за критерієм потрапляє до зони, скоригованої на величину „поступки”. Якщо „поступка” дорівнює нулю, то метод послідовних поступок перетворюється на метод лексиграфічної оптимізації.

Застосування комп'ютерних процедур поєднано з прийняттям рішення щодо вибору людиною для вирішення задач векторної оптимізації передбачає реалізацію розглянутих методів, переважно, методу послідовних поступок на ПК, тобто автоматизацію формування елементів множини Парето та ітеративний відбір альтернатив людиною.

Розглянемо методи згортання векторного критерію в скалярний, який полягає в побудові функції–згортки. Етапи вирішення цієї задачі полягають у:

- обґрунтуванні згортання критеріїв (згортання допускається для показників, які належать до однієї групи – показники ефективності, результативності, ресурсомісткості, оперативності);
- нормалізації критеріїв (здійснюється аналогічно до нормування показників), яка необхідна для їх порівняння, особливо у випадку адитивного згортання;
- визначенні ступеня важливості критеріїв (задається вектор коефіцієнтів важливості критеріїв, який можна отримати із застосуванням експертних оцінок);
- побудові функції згортання (найчастіше використовують адитивне або мультіплікативне згортання).

Адитивне згортання компонентів векторного критерію полягає в представленні узагальненого скалярного критерію у вигляді суми зважених нормованих часткових критеріїв. Принцип побудови стверджує, що справедливим необхідно вважати такий компроміс, при якому сумарний рівень абсолютного зниження значень одного або декількох показників не є більшим за сумарний рівень абсолютного збільшення значень інших показників. Недоліком адитивної згортки є те, що зменшення одного з критеріїв майже до нульового значення може бути знівельоване зростанням іншого критерію.

Мультіплікативний критерій утворюється шляхом простого множення часткових критеріїв, піднесених до степеня його важливості. У цьому випадку схема компромісу оперує не абсолютними, а відносними величинами часткових критеріїв. Перевагою мультіплікативного критерію є те, що він не потребує нормування часткових критеріїв і має тенденції згладжувати рівні часткових критеріїв за рахунок нерівнозначних значень часткових критеріїв.

Особливе місце в теорії векторної оптимізації займає принцип компромісу, який ґрунтується на рівномірному підтягуванні всіх показників до найкращого рівня. Переважно, загальним випадком функції згортання є середньостепенева функція вигляду:

$$k(a) = \left[\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I k_i(a)^p \right]^p, \quad (1)$$

де величина показника $p \neq 0$ відображає допустимий ступінь компенсації малих значень одних рівноцінних показників більшими значеннями інших показників.

Для формування оптимального обсягу інвестицій у галузі машинобудування за регіонами України необхідно проаналізувати індекси обсягу продукції машинобудування.

Дослідження індексів обсягу продукції машинобудування за регіонами України та визначення параметрів їх математичного сподівання і дисперсії дає змогу застосувати VAR-аналіз та методи згортання векторного критерію в скалярний для проектування оптимальної структури інвестиційних потоків у машинобудування залежно від тенденцій їх розвитку.

Саме поняття VAR-аналізу (Value at Risk) в нашому дослідженні означає оптимізацію величини грошових (інвестиційних) потоків в умовах ризику.

Для цього нами використано статистичні дані [5, с.199; 6, с.108], вибрані по областях України і сформовані для п'яти регіонів (табл. 1).

Таблиця 1

Індекси обсягу продукції машинобудування в регіонах України, %

Роки	Індекси обсягу продукції машинобудування в регіонах, в % за минулий період				
	Захід (I1)	Північ (I2)	Центр (I3)	Схід (I4)	Південь (I5)
1995	50,4	42,00	56,67	49,80	64,75
2000	49,6	44,33	48,17	59,60	61,50
2001	60,6	50,67	55,17	66,00	73,25
2002	67	54,00	60,67	68,40	75,50
2003	86,4	63,33	71,50	79,00	87,75
2004	98,6	72,67	83,00	90,40	94,00
2005	105,8	84,67	92,17	93,60	96,25
Сума	518,40	411,67	467,33	506,80	553,00
Середнє	74,06	58,81	66,76	72,40	79,00

Визначається коваріаційна матриця, елементами якої є коваріації між індексами обсягу продукції машинобудування в регіонах, що статистично характеризують відхилення від їх середніх значень, а також взаємовпливи цього показника за різними регіонами (табл. 2).

Таблиця 2

Коваріаційна матриця

		I1	I2	I3	I4	I5
	I1	525,17	351,99	359,35	359,71	315,15
	I2	351,99	243,77	244,33	244,00	208,33
Коваріаційна	I3	359,35	244,33	258,47	237,82	213,42
матриця	I4	359,71	244,00	237,82	258,09	215,05
	I5	315,15	208,33	213,42	215,05	192,29

Враховуючи проведені розрахунки коваріаційної матриці, будують економіко-математичну модель у вигляді адитивної цільової функції та системи обмежень.

Вводять такі позначення: X_1, X_2, \dots, X_5 – частки фінансових ресурсів, інвестованих у розвиток машинобудування в регіонах України. Для моделі оптимізації структури інвестицій застосовують дві функції, перша з яких пов'язана з максимізацією сподіваних індексів обсягу продукції машинобудування в регіонах, а друга – з мінімізацією ризику, пов'язаного із впливом непередбачуваних факторів.

Модель формування оптимальної структури інвестицій в галузі машинобудування за регіонами України матиме вигляд:

– за цільової функції – максимізація індексів обсягу продукції машинобудування:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n X_i I(r_i) \longrightarrow \max, \quad (2)$$

де $I(r_i)$ – величина середнього значення індексів обсягу продукції машинобудування i -го регіону України;

– за цільової функції – мінімізація ризику, вираженого у вигляді дисперсії індексів обсягу продукції машинобудування:

$$\sigma^2(r_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_i X_j \text{cov}(I_i I_j) \longrightarrow \min, \quad (3)$$

де $\text{cov}(I_i I_j)$ – коваріація між величинами індексів обсягу продукції машинобудування i та j регіонами.

У числовому вигляді цільові функції матимуть вигляд:

– максимізація індексів обсягу продукції машинобудування:

$$E(r_p) = 74.06X_1 + 58.81X_2 + 66.76X_3 + 72.40X_4 + 79.00X_5 \longrightarrow \max$$

– мінімізація ризику, вираженого як дисперсія:

$$\sigma^2(r_p) = 525.17X_1^2 + 243.77X_2^2 + 258.47X_3^2 + 258.09X_4^2 + \dots + 192.29X_5^2 + \\ 2X_1X_2 \times 351.99 + 2X_1X_3 \times 359.35 + 2X_1X_4 \times 359.71 + 2X_1X_5 \times 315.15 + 2X_2X_3 \times 244.33 + \\ 2X_2X_4 \times 244.0 + 2X_2X_5 \times 208.33 + 2X_3X_4 \times 237.82 + 2X_3X_5 \times 213.42 + 2X_4X_5 \times 215.05 \longrightarrow \min.$$

Крім того, ця модель повинна містити систему таких обмежень [172]:

1) сума часток інвестицій у кожен із видів продукту не може перевищувати 100 % (або 1).

Тобто має місце умова: $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 1,00$;

2) доцільно запровадити обмеження верхньої межі індексів обсягу продукції, виходячи із значення середньоквадратичного відхилення від середнього показника за останні 6 років:

$$\begin{aligned} X_1 &\leq N_1^{\max}, \\ X_2 &\leq N_2^{\max}, \\ &\dots\dots \\ X_5 &\leq N_5^{\max}. \end{aligned} \quad (4)$$

Окрім того, потрібно ввести обмеження (верхню межу) на статистичні показники коваріаційної матриці, які можна побудувати за значеннями середньоквадратичного відхилення індексів та визначаючи відповідні квадрати і добутки цих величин.

Для розв'язання поставленої задачі у середовищі Excel вводять додаткові позначення $X_6 = x_1 * x_1$; $X_7 = x_2 * x_2$; $X_{11} = x_1 * x_2$; $X_{20} = x_4 * x_5$.

Якщо цільова функція має форму адитивної згортки, то необхідно задати важливість кожної із функцій (2) і (3). Нехай $A_1 = A_2 = 0,5$. Оскільки одна функція прямує до максимуму, а друга – до мінімуму, то функція мети матиме такий вигляд:

$$\begin{aligned} E(r_p) &= (74.06X_1 + 58.81X_2 + 66.76X_3 + 72.40X_4 + 79.00X_5) * 0.5 - \\ &- 0.5 * (525.17X_6 + 243.77X_7 + 258.47X_8 + 258.09X_9 + 192.29X_{10}) - \\ &- X_{11} \times 351.99 - X_{12} \times 359.35 - X_{13} \times 359.71 - X_{14} \times 315.15 - X_{15} \times 244.33 - \\ &- X_{16} \times 244.0 - X_{17} \times 208.33 - X_{18} \times 237.82 - X_{19} \times 213.42 - X_{20} \times 215.05 \longrightarrow \max. \end{aligned}$$

У процесі проведеного дослідження визначено, що інвестувати у машинобудування на наступний часовий період доцільно у такому співвідношенні:

- захід – 0,23 %;
- північ – 0,18 %;
- центр – 0,21 %;
- схід – 0,22 %;
- південь – 0,15 %.

Отже, як показав проведений нами аналіз, найбільшого обсягу інвестицій у розвиток машинобудування потребує західний регіон України (0,23 %), а найменше додаткових інвестиційних вкладень у машинобудування потребує південний регіон України (0,15 %).

Висновки та перспективи подальших досліджень. В результаті проведеного дослідження нами удосконалена модель розрахунку оптимальної структури інвестицій у машинобудування (із застосуванням VAR-аналізу) при наявних цільових функціях максимізації індексу обсягу продукції в регіонах України та мінімізації ризику, пов'язаного із впливом факторів макросередовища на

інвестиційну діяльність. За необхідності цю модель можна застосовувати для аналізу різних галузей економіки країни.

1. Богуславський М.М. *Иностранные инвестиции: правовое регулирование.* – М.: Изд-во БЕК, 1999. – 448с. 2. Вознесенская Н.Н. *Иностранные инвестиции: Россия и мировой опыт (сравнительно-правовой комментарий)* – М.: Юридическая фирма «КОНТРАКТ», «ИНФРА-М», 2001. – 220с. 3. Денисенко М.П. *Інвестиційний клімат України та напрями його подальшого покращання* / М.П. Денисенко, А.П. Гречан // *Проблеми науки.* – 2005. – №12. – С.32–39. 4. Майорова Т.В. *Інвестиційна діяльність: Навч. посібник.* – Київ: ЦУЛ, 2003. – 376с. 5. *Статистичний щорічник України за 1999р.* // За ред. О.П. Осауленка. Відп. за випуск В.А. Головка. – К.: Техніка, 2000. 6. *Статистичний щорічник України за 2005р.* За ред. О.П. Осауленка. Відп. за випуск В.А. Головка. – К.: Техніка, 2006. 7. Шаттелес Т. *Современные экономические методы: Пер с рум. / Под ред. Л.С. Кугаева.* – М.: Статистика, 1975. – 240 с.

УДК 338.658.011.7

О.В. Гук

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”,
кафедра менеджменту

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ БАНКРУТСТВУ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

© Гук О.В., 2009

Запропоновано методичні рекомендації щодо формування елементів системи запобігання банкрутству машинобудівних підприємств. Автор удосконалив поняття системи запобігання банкрутству підприємств та сформулював висновки щодо вдосконалення процесу формування системи запобігання банкрутству машинобудівних підприємств.

The article is methodical recommendations of the formation of elements representing the system for machine-building enterprise bankruptcy prevention has been suggested. Author perfected term the system for enterprise bankruptcy prevention and the main consequences the improvement of the process of development of the system for enterprise bankruptcy prevention.

Постановка проблеми. Розвиток ринкової економіки неможливий без формування ефективного інституту запобігання банкрутству. Рівень ефективності інституту запобігання банкрутству в економіці країни визначається його здатністю забезпечувати розвиток вільної конкуренції, сприяти подоланню структурних та галузевих диспропорцій, активізувати інноваційні процеси, спонукати підприємства адекватно формувати елементи запобігання банкрутству, зумовлювати необхідність розроблення загальнонаціональних стратегій підтримки вітчизняних виробників та становлення пріоритетів розвитку економіки, а найголовніше – бути основним індикатором у процесі природного відбору на ринкових засадах окремих видів продукції, підприємств, галузей економіки. Особливо актуальним питання банкрутства є для вітчизняної машинобудівної промисловості, більшість підприємств якої під час економічної кризи 90-х років минулого століття збанкрутували або опинилися на межі банкрутства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематику формування та розвитку системи запобігання банкрутству підприємств розкривають у своїх працях такі вітчизняні та іноземні