

УДК 65.01:519.8:621

О.А. Паршина

**ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТА УПРАВЛІНСЬКОГО РІШЕННЯ
ПО ЗАБЕЗПЕЧЕННЮ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ
ПРОДУКЦІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ**

Для упорядкування множини управлінських рішень запропоновано формування морфологічних таблиць. Розроблено методику вибору управлінського рішення на підставі морфологічного аналізу і синтезу з використанням кластерного аналізу.

Для упорядочения множества управленческих решений предложено формирование морфологических таблиц. Разработана методика выбора управленческого решения на основании морфологического анализа и синтеза с использованием кластерного анализа.

For organization of great number of administrative decisions forming of morphological tables is offered. The method of choice of administrative decision on the basis of morphological analysis and synthesis with the use of cluster analysis is developed.

Вступ. Інтеграція України у світову економіку потребує від кожного підприємства забезпечення випуску якісної продукції. Однак застаріла матеріальна база машинобудівних підприємств та недостатньо ефективно впровадження інноваційних рішень і технологій не дозволяють виготовляти продукцію з якістю, відповідної світовим зразкам. Серйозною перешкодою успішній інтеграції нашої країни у світове товариство вважають [1] низьку якість продукції та невідповідність світовим стандартам у багатьох випадках.

Проте у цьому аспекті слід також зазначити, що не тільки стратегія забезпечення якості продукції, але й стратегія постійного підвищення якості, дозволить зберегти сучасному підприємству свої позиції на внутрішньому ринку та здійснити вихід на зовнішні ринки.

Таким чином, проблема виготовлення якісної продукції та пошук резервів для її підвищення стає найважливішою. Для її вирішення пропонуються різні технічні заходи, але деякі вчені [2, 3 та ін.] вважають, що причина полягає у недостатній увазі до якості як економічної категорії.

Враховуючи складні виробничі умови виготовлення продукції машинобудування, вважаємо за необхідне розглядати показники якості продукції протягом усього виробничого

процесу, а якість продукції у цілому пропонуємо досліджувати з позиції економічних аспектів, тим паче, що показники якості є основними складовими конкурентоспроможності продукції.

Якість складної продукції машинобудування характеризується багатьма показниками, для забезпечення яких в умовах виробництва на машинобудівному підприємстві впроваджуються інноваційні рішення й технології. Процес виробництва такої продукції досить складний, оскільки складається з декількох етапів виробничого процесу, на кожному з яких у свою чергу впроваджується декілька економічних, технологічних та організаційних рішень, комплекс яких для виготовлення відповідного зразка продукції можна розглядати як інтегроване рішення. Для забезпечення конкурентоспроможності продукції необхідно оптимальним чином поєднувати множину рішень різних фахівців, а іноді вважаємо доцільним було б з цієї множини вибирати типовий або оригінальний варіант рішення відповідно до вимог замовника цієї продукції.

Для того, щоб забезпечити потрібний рівень конкурентоспроможності продукції відповідно до вимог замовника цієї продукції, необхідно уміти аналізувати складні виробничі ситуації, формувати варіанти інтегрованих рішень та взагалі ухвалювати оптимальні управлінські рішення.

Постановка завдання зводиться до розробки механізму формування і вибору оптимального варіанта управлінського інтегрованого рішення по забезпеченню конкурентоспроможності продукції машинобудування.

Результати дослідження. Процес забезпечення конкурентоспроможності продукції машинобудівного підприємства пропонуємо розглядати як багатовимірний, оскільки конкурентоспроможність такої продукції формується у складних виробничих умовах та описується декількома показниками якості. Відомі підходи [3], коли конкурентоспроможність продукції пропонується оцінювати за інтегральними показниками конкурентоспроможності, проте такі оцінки не дозволяють виявити існуючі взаємозв'язки при ухваленні управлінських рішень.

Розробити ефективну методику організації ухвалення рішень для умов складного виробництва вважаємо можливим на основі системного підходу [4] до визначеної проблеми з використанням морфологічного аналізу й синтезу та кластерного аналізу [5, 6 та ін.].

Вирішення завдання вибору управлінського рішення по забезпеченню необхідного рівня конкурентоспроможності продукції машинобудівного підприємства пропонується виконати на основі класифікації множини інтегрованих рішень за показниками якості, з урахуванням переваг за критеріями якості та витрат на забезпечення відповідного рівня якості, оскільки таким чином можна найбільш ефективніше характеризувати різні рішення окремих етапів складної виробничо-економічної системи та результати їх можливих комбінацій, тобто інтегровані рішення.

Для узагальнення інформації пропонується скласти морфологічні таблиці, в яких усі відомі рішення по забезпеченню конкурентоспроможності представляються множиною рішень A_{ij} (j -те альтернативне рішення на i -му етапі виробничо-економічної системи) та відповідних їм показників якості k_{ij} й витрат на їх забезпечення z_{ij} . Таблицю, створену таким чином, будемо вважати початковою морфологічною множиною рішень. Використовуючи одержану морфологічну множину рішень як впорядковану базу даних, формування множини інтегрованих рішень пропонуємо здійснити на підставі синтезу варіантів рішень початкової морфологічної множини.

Таким чином, маємо множину управлінських інтегрованих рішень W – як множину поєднань альтернативних рішень окремих етапів виробничо-економічної системи:

$$W_k = A_{1j} \wedge A_{2j} \wedge \dots \wedge A_{nm} \quad \text{або} \quad W_k = (A_{1j}, A_{2j}, \dots, A_{nm}), \quad W_k \in M,$$

де A_{1j} та A_{2j} – відповідно j -ті альтернативні рішення на 1-му та 2-му етапах виробничо-економічної системи; n – кількість етапів виробничо-економічної системи; m – кількість альтернативних рішень.

Слід також зазначити, що на кожному етапі маємо деяку кількість альтернативних рішень, тому загальна кількість можливих варіантів інтегрованих рішень N визначається таким чином:

$$N = \prod_{i=1}^M N_i = N_1 \cdot N_2 \cdot \dots \cdot N_n,$$

де N_1, N_2 та N_n – кількість альтернативних рішень відповідно на 1, 2 та на n -му етапах виробничо-економічної системи.

Морфологічна множина інтегрованих рішень вважається областю пошуку рішень у просторі розмірністю M . Варіант інтегрованого рішення, що отримуємо у результаті генерації, є вибіркою альтернатив по одній із кожного рядку морфологічної таблиці, який можна записати у наступному виді:

$$W_k = (A_{1j}, A_{2j}, \dots, A_{mj}).$$

При генерації множини інтегрованих рішень використовується правило, яке передбачає відмінність одного варіанта інтегрованого рішення від іншого хоча б однією альтернативою.

Для характеристики кожного управлінського інтегрованого рішення передбачено розрахунок відповідних узагальнених показників якості, які по суті є груповими показниками конкурентоспроможності продукції по технічних параметрах. Аналогічним чином здійснюється розрахунок групових показників конкурентоспроможності продукції за економічними параметрами, які по суті відбивають витрати на забезпечення якості продукції.

Надалі сформуємо необхідні показники якості, які потрібно забезпечити відповідно до вимог замовника продукції у вигляді пошукового завдання. Потім у результаті порівняння показників якості пошукового завдання та відповідних показників якості, що отримуємо в результаті впровадження відповідного інтегрованого рішення, формується морфологічна таблиця, в якій одиницею позначається забезпечення даним рішенням відповідного показника якості пошукового завдання, у випадку не забезпечення – нулем.

Враховуючи показники якості пошукового завдання, можна здійснити вибір такого інтегрованого рішення з морфологічної таблиці, яке буде найбільш схожим для забезпечення потрібного рівня якості з урахуванням витрат, тобто конкурентоспроможності продукції. Реалізацію такого пошуку пропонуємо здійснити на основі морфологічного синтезу рішень за показниками конкурентоспроможності з урахуванням цільової функції, в основі якої лежить міра схожості. Використовуючи формулу Чекановського-Серенсена [5, 6], а також інформацію, яку наведено та упорядковано у сформованих морфологічних таблицях інтегрованих рішень, а також дані пошукового завдання, розрахуємо міри схожості:

$$C(A_k, A_{ps}) = \frac{2m(A_k \cap A_{ps})}{m(A_k) + m(A_{ps})},$$

де k – порядковий номер інтегрованого рішення в рядку морфологічної таблиці; $m(A_k)$ – кількість елементів множини A_k інтегрованих рішень, які наведено в морфологічних таблицях; $m(A_{ps})$ – кількість елементів множини A_{ps} пошукового завдання; $m(A_k \cap A_{ps})$ – кількість елементів перетину двох множин A_k і A_{ps} .

При виконанні розрахунків міри схожості показники якості виступають як елементи досліджуваних множин:

$$C(A_k, A_{ps}) = \frac{2 \sum_{i=1}^p (x_i)_k (x_i)_{ps}}{\sum_{i=1}^p (x_i)_k + \sum_{i=1}^p (x_i)_{ps}},$$

де p – загальна кількість показників якості множини інтегрованих рішень; $(x_i)_k$ – значення i -го показника якості множини A_k ; $(x_i)_{ps}$ – значення i -го показника якості множини A_{ps} пошукового завдання.

Надбання наукових шкіл

У результаті розрахунків формуємо оцінки управлінських інтегрованих рішень і наводимо їх у вигляді табл. 1. Сформовану таким чином таблицю можна розглядати як впорядкування інформації про інтегровані рішення за основними показниками: мір схожості, узагальненого показника якості й витратах на реалізацію відповідного інтегрованого рішення та забезпечення відповідних показників якості.

Таблиця 1

Оцінка управлінських інтегрованих рішень

Шифр	Склад інтегрованого рішення	Узагальнений показник якості	Витрати на забезпечення якості	Міра схожості
A_1	$A_{11} A_{22} A_{33}$	K_1	Z_1	$C(A_1, A_{ps})$
A_2	$A_{12} A_{22} A_{31}$	K_2	Z_2	$C(A_2, A_{ps})$
...
A_k	$A_{1j}, A_{2j}, \dots, A_{mj}$	K_k	Z_k	$C(A_k, A_{ps})$

Зрозуміло, що в результаті ранжування можна сформувати множину найбільш переважних рішень для забезпечення показників якості, або витрат на виробництво. Проте найбільш ефективним методом вибору оптимального варіанта управлінського інтегрованого рішення вважаємо вибір на основі синтезу за багатьма критеріями при використанні методу оптимізації з цільовою функцією міри схожості:

$$C(A_k, A_{ps}) \rightarrow \max.$$

При вирішенні задачі оптимізації з цільовою функцією міри схожості можуть бути накладені також додаткові вимоги щодо витрат.

Таким чином, як основний принцип формування оптимального варіанта управлінського інтегрованого рішення по забезпеченню конкурентоспроможності продукції для умов складного виробництва машинобудівного підприємства виступає синтез інтегрованих рішень за багатьма критеріями й оптимізація з урахуванням переваг замовника продукції. На основі синтезу за багатьма критеріями розроблено механізм формування управлінських рішень для підвищення конкурентоспроможності нової продукції та вибору оптимального варіанта з урахуванням виробничих особливостей машинобудівного підприємства.

Оптимальний варіант інтегрованого рішення, який отримано за результатами оптимізації, буде наступний:

$$(A_{1j}^*, A_{2j}^*, \dots, A_{nj}^*),$$

де A_{1j}^*, A_{2j}^* та A_{nj}^* – рішення 1, 2 та n -го етапів виробничо-економічної системи, що відповідні максимальним значенням мір схожості за комплексами показників якості кожного етапу.

Механізм формування і вибору оптимального варіанта інтегрованого рішення зобразимо у вигляді схеми (рис. 1).

Таким чином, одержане в результаті морфологічного синтезу з урахуванням цільової функції, в основі якої лежить міра схожості за показниками якості, комплексне рішення $(A_{1j}^*, A_{2j}^*, \dots, A_{nj}^*)$, дозволить забезпечити необхідний рівень конкурентоспроможності продукції.

Прогрес у розвитку виробничо-економічних систем визначається упровадженням нових ефективних рішень, серед яких іноді потрібно виявити найбільш типовий або оригінальний варіант. Завдання з виявлення й обґрунтування таких варіантів рішень достатньо трудомістке, оскільки вимагає зіставлення варіантів рішень за великою кількістю показників якості.

Варіант рішення, який належить деякій множині варіантів, будемо вважати найбільш оригінальним, якщо він в найменшій мірі є включеним за складом ознак у всі інші варіанти, які є в даній множині. Формалізацію процедури виявлення з морфологічної множини нових,

Надбання наукових шкіл

найбільш оригінальних варіантів рішень основуємо на використанні мір включення й схожості.

Пропонується методика класифікації множини інтегрованих рішень та вибору типового й оригінального варіантів інтегрованих рішень по забезпеченню необхідного рівня конкурентоспроможності продукції машинобудування (рис. 2).

Таким чином, для знаходження типового та оригінального інтегрованого рішення слід визначити міри схожості між кожною парою рішень. Використовуючи формулу Чекановського-Серенсена [5, 6] визначаємо міру схожості між кожною парою інтегрованих рішень. Зокрема, міру схожості між першим та другим варіантом інтегрованого рішення A_1 та A_2 визначаємо наступним чином:

$$C(A_1, A_2) = \frac{2m(A_1 \cap A_2)}{m(A_1) + m(A_2)},$$

де $m(A_1)$ – кількість показників якості інтегрованого рішення A_1 ; $m(A_2)$ – кількість показників якості інтегрованого рішення A_2 ; $m(A_1 \cap A_2)$ – кількість показників якості перетину двох множин A_1 та A_2 інтегрованих рішень.

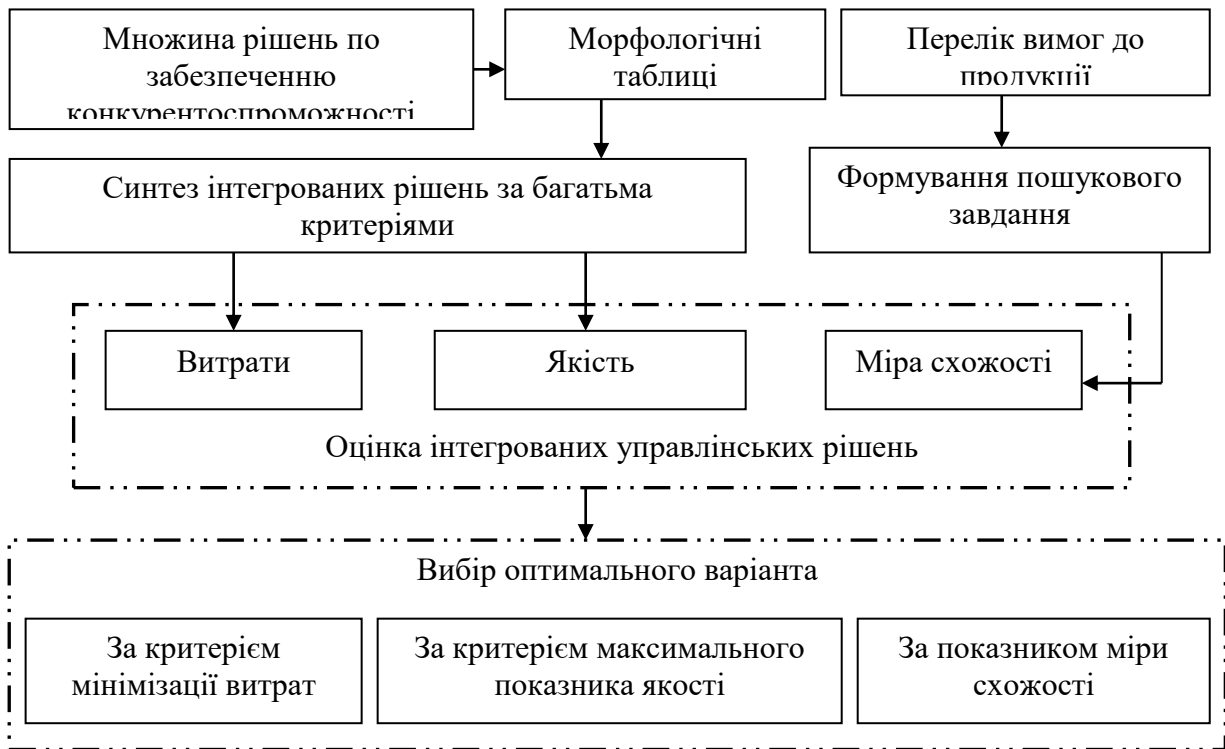


Рис. 1. Механізм формування і вибору оптимального варіанта інтегрованого рішення

Таким чином, одержимо матрицю схожості інтегрованих рішень $C(A_k, A_k)$. Потім, використовуючи одержану матрицю, обчислюємо її власний вектор C_k .

Згідно з методом, який було запропоновано у роботі [5], максимальне значення власного вектора матриці схожості буде відповідати найтипівішому варіанту, тобто найбільш схожому зі всією рештою об'єктів, що розглядаються у цій матриці. Знаходження типових варіантів інтегрованих рішень пропонуємо здійснити внаслідок максимізації значення власного вектора матриці міри схожості:

$$C_k \rightarrow \max .$$

Таким чином, типовий варіант інтегрованого рішення буде:

$$(A_{1j}^t, A_{2j}^t, \dots, A_{nj}^t),$$

де $A'_{1j}, A'_{2j}, \dots, A'_{nj}$ – типові рішення відповідно 1, 2 та n -го етапів виробничо-економічної системи.

Одержане в результаті морфологічного синтезу управлінське інтегроване рішення $(A'_{1j}, A'_{2j}, \dots, A'_{nj})$ вважаємо типовим рішенням з множини можливих варіантів інтегрованих рішень по забезпеченню необхідного рівня конкурентоспроможності продукції.

Згідно з підходом стосовно виявлення оригінальних варіантів систем, який було викладено у роботі [5], зробимо припущення, що мінімальне значення власного вектора матриці включення буде характеризувати найоригінальніший варіант рішення.

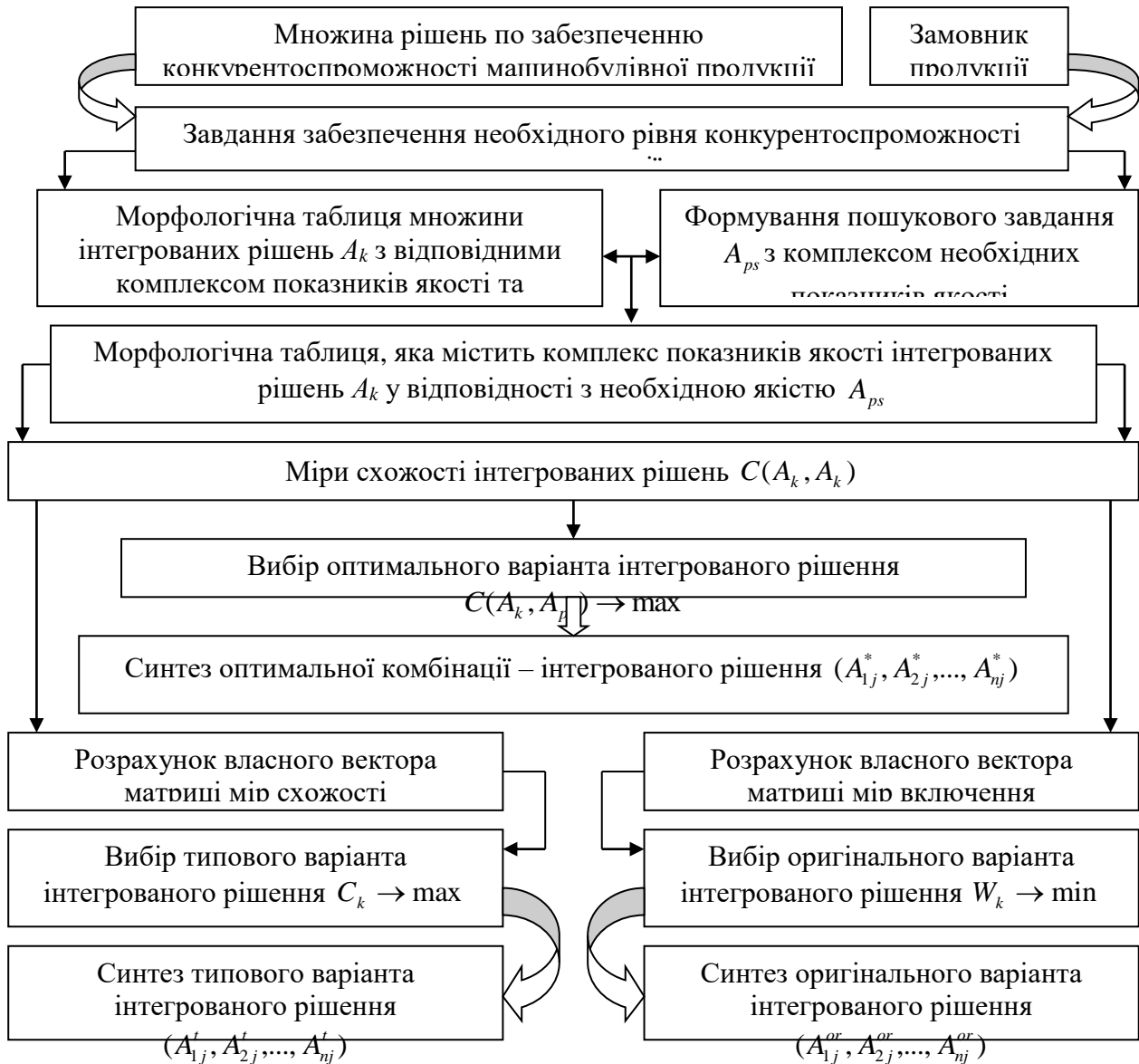


Рис. 2. Схема методики класифікації та вибору типового й оригінального варіанта інтегрованого рішення по забезпеченню необхідного рівня конкурентоспроможності машинобудівної продукції

Використовуючи відомі формули для визначення мір включення [5, 6], виконаємо розрахунки мір включень за показниками якості для кожної пари інтегрованих рішень. Наприклад, міра включення інтегрованого рішення A_1 в інтегроване рішення A_2 :

$$W(A_2, A_1) = \frac{m(A_1 \cap A_2)}{m(A_1)}$$

Міру включення множини A_2 в множину A_1 визначимо за формулою:

$$W(A_1, A_2) = \frac{m(A_1 \cap A_2)}{m(A_2)}.$$

Потім, використовуючи одержану матрицю, обчислюємо її власний вектор W_k . Знаходження оригінального варіанта інтегрованого рішення пропонується здійснити у результаті мінімізації значення власного вектора матриці міри включення:

$$W_k \rightarrow \min .$$

Оригінальний варіант інтегрованого рішення буде наступний:

$$(A_{1j}^{or}, A_{2j}^{or}, \dots, A_{nj}^{or}),$$

де $A_{1j}^{or}, A_{2j}^{or}, \dots, A_{nj}^{or}$ – оригінальні рішення відповідно 1, 2 та n -го етапів виробничо-економічної системи.

Одержане в результаті морфологічного синтезу управлінське рішення $(A_{1j}^{or}, A_{2j}^{or}, \dots, A_{nj}^{or})$ вважаємо оригінальним рішенням із множини можливих інтегрованих рішень по забезпеченню необхідного рівня конкурентоспроможності продукції.

Висновки. Розв'язання проблеми оптимального поєднання множини виробничо-економічних рішень дозволить понизити витрати й підвищити конкурентоспроможність нових видів продукції, що сприятиме закріпленню позицій підприємства на вітчизняному і зарубіжному ринках.

Впорядкування інформації про різні рішення у вигляді морфологічних множин створює умови для проведення автоматизованого пошуку необхідних варіантів управлінських рішень. Розроблена комплексна методика дозволяє визначити оптимальний варіант управлінського рішення по забезпеченню необхідного рівня конкурентоспроможності продукції машинобудування з урахуванням виробничих умов та потреб замовника цієї продукції.

Список літератури

1. Скударь Г.М. Управление конкурентоспособностью крупного акционерного общества: проблемы и решения. – К.: Наук. думка, 1999. – 496 с.
2. Кривошеков В.И., Морозов Ю.Д. Менеджмент: теория и практика управления качеством продукции. – Д.: Наука і освіта, 2004. – 264 с.
3. Кузин Б., Юрьев В., Шахдинаров Г. Методы и модели управления фирмой. – СПб.: Питер, 2001. – 432 с.
4. Пономаренко О.І., Пономаренко В.О. Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі: Навч. посібник. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
5. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
6. Дубов А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 369 с.