

вано вартість технологічних елементів ТТБ можна оцінити через вартість нематеріальних активів підприємства, тому в перелік показників включено частку нематеріальних активів у структурі необоротних активів підприємства.

В аспекті екологічної ефективності виробництва до переліку показників включено обсяг відходів збагачення (враховуючи, що це основний, найбільш екологічно шкідливий процес, що притаманний всім комбінатам) на 1 т концентрату. Потенціал розвитку технологічної компоненти ТТБ пропонується оцінювати часткою витрат на нематеріальні активи.

Висновки та напрямок подальших досліджень. Розраховані за запропонованою методикою кількісні значення інтегральних індексів (показників) рівня ТТБ ГЗК дозволяють провести їх групування з метою визначення ефективності формування і використання складових ТТБ. Логічним, на наш погляд, є групування ГЗК за рівнем ТТБ на групи: з дуже високим рівнем, високим рівнем, з середнім рівнем, низьким рівнем та дуже низьким рівнем. З метою забезпечення подальшого аналізу визначається єдина шкала для якісної інтерпретації інтегрального показника рівня ТТБ (табл. 1).

Таблиця 1

Якісна інтерпретація кількісних значень інтегрального показника рівня ТТБ ГЗК	
Межа значень показника, долі. од.	Якісна оцінка
0,00 – 0,20	Дуже низький рівень
0,21 – 0,40	Низький рівень
0,41 - 0,60	Середній рівень
0,61 – 0,80	Високий рівень
0,81 - 1,00	Дуже високий рівень

На етапі інтерпретації отриманих результатів також проводиться аналіз причин встановлення того чи іншого рівня ТТБ ГЗК, який дозволяє визначити резерви її підвищення.

Універсальність запропонованого методу дозволяє проводити такий аналіз у трьох напрямках:

1 - порівняння часткових, групових та інтегральних показників ТТБ ГЗК між собою, який дозволяє встановлювати місце певного ГЗК серед інших ГЗК країни за рівнем ТТБ;

2 - порівняння часткових, групових та інтегрального показників результативності та ефективності управління *i*-го ГЗК, що дозволяє визначати проблемні фактори ефективності формування і використання ТТБ, за рахунок яких відбувається зниження її рівня;

3 - оцінка динаміки зміни відповідних часткових, групових та інтегральних показників рівня ТТБ *i*-го ГЗК з метою виявлення позитивних та негативних тенденцій його зміни. Запропонована авторська методика інтегрального оцінювання рівня ТТБ ГЗК забезпечує обґрунтованість та методологічну коректність аналізу рівня ТТБ, що дозволяє отримувати точну та максимально повну інформацію щодо можливих напрямів його підвищення.

До позитивних характеристик запропонованої методики слід віднести такі:

1. *Відкритість.* До апріорної бази даних можна додавати нові показники, так як і усувати з неї деякі існуючі, що робить її незалежною від змін у національній статистичній звітності підприємств.

2. *Достатня статистична надійність.* Проведення стандартизації показників на основі відношення до еталонного їх значення як по ГЗК, так і по періодах дозволяє більш точно і надійно розраховувати часткові та узагальнюючі індекси.

3. *Простота.* Характер розрахунку часткових, групових та інтегрального індексів (показників) рівня ТТБ максимально простий, що робить її доступною для практичного використання керівництвом ГЗК України для пошуку резервів підвищення рівня їх ТТБ.

4. *Універсальність.* За допомогою методики можна оцінювати рівень та тенденції розвитку ТТБ будь-якого ГЗК, проводити групування ГЗК за рівнем їх ТТБ, глибше аналізувати вплив рівня динаміки часткових і групових індексів на інтегральний індекс, а також досліджувати динаміку зміни рівня ТТБ, що додає прогностичної цінності методиці.

Список літератури

1. Економічна енциклопедія: У 3 т. / Редкол.: **В. Мочерний** (відп. ред) та ін. - К.: ВІД «Академія», 2000. - 2002 с.
2. **Довбенко М., Мочерний В.** Економічна теорія.- К.: Вид-во „Академія”, 2004. - 1008 с.
3. **Бажал Ю.М.** Економічна теорія технологічних змін: Навчальний посібник. - К.: Заповіт, 1996. - 238 с.

Рукопис подано до редакції 20.01.12

УДК 330.322.21

С.А. РТИЩЕВ, канд. екон. наук,
О.М. БОНДАРЧУК, Б.А. РТИЩЕВ, кандидати техн. наук, доц.
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ВИПУСКУ ПРОДУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Досліджено на основі звітних даних роботи підприємства стан його асортиментної політики та визначено значимі фактори впливу на рівень її оптимізації. За допомогою методу кореляційно-регресійного аналізу розроблено економіко-математичну модель удосконалення асортименту продукції промислового підприємства.

Проблема та зв'язки з науковими та практичними завданнями. В умовах подальшого розвитку ринкової економіки в Україні і накопичення досвіду самостійного господарювання суттєво ускладнюються задачі управління промисловим підприємством. Необхідно активно використовувати принципи і методи внутрішнього планування господарської діяльності, які підтвердили свою ефективність у світовій практиці [2].

Одним із ключових факторів росту конкурентоспроможності підприємства є асортиментна політика, яка здійснює пошук відповідей на ряд фундаментальних питань економіки: що, для кого і в якій кількості виготовляти? У зв'язку з цим перед підприємствами постала необхідність пошуку нових підходів до формування асортименту як задля забезпечення свого стійкого функціонування, так і для подальшого розвитку, і це привело до розробки нових рішень, які забезпечують збалансованість з іншими аспектами діяльності підприємства [1].

Зміни в управлінні підприємством, викликані розширенням його прав, направлені на забезпечення ефективного функціонування підприємства, повинні базуватись на дослідженнях специфічних особливостей підприємства: його цілей, ресурсів і зовнішнього середовища [7].

Аналіз досліджень і публікацій. Проблеми прийняття управлінських рішень у процесі внутрішнього планування, в тому числі й виробничого асортименту промислових підприємств, знайшли своє відображення в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених і спеціалістів: Левітт Т., Ансоффа И., Стрікланда А.Дж., Голубкова Е., Градова А., Зав'ялова П., Івахніка Д., Благової С., Жукової Е. та ін.

Однак, ряд проблем і досі недостатньо досліджені. Перш за все немає єдності у визначенні поняття «асортиментна політика промислового підприємства», відсутній також комплексний підхід до формування асортиментної політики підприємства, існують лише спрощені методи планування товарного асортименту, відсутня комплексна технологія формування асортименту, слабо використовуються методи моделювання.

Постановка завдання. Об'єктом дослідження стало підприємство машинобудівної галузі публічне акціонерне товариство «Констар». Його асортиментна політика - це цілі, задачі й основні напрями формування асортименту, обумовлені керівництвом підприємства.

Метою роботи є розробка теоретичних і методичних положень, а також розробка економіко-математичної моделі формування асортименту продукції промислового підприємства на основі маркетингових принципів і методів формування управлінських рішень.

Викладання матеріалу та результатів. Головним завданням підприємства в області асортименту є формування реального і/або прогнозованого асортименту, що максимально наближається до раціонального, для задоволення потреб і одержання максимального прибутку [3]. Основні напрями в області формування асортименту на підприємстві: скорочення або розширення випуску окремих видів продукції, стабілізація, відновлення, вдосконалення, гармонізація.

Так на ПАТ «Констар» були виключені із асортименту такі види продукції, як: круги на керамічній зв'язці; шліфувальні круги; круги на бакелітовій зв'язці; круги на вулканітовій зв'язці; шліфувальні головки; модульні фрези; однокутові фрези, плашки різьбонакаточні; насадні і цільні зенкери і т.ін. Розширений асортимент такими товарами: утилізаційні турбоагрегати потужністю від 2,5 до 6,0 мВт; парові турбіни малої потужності. Також ведуться розробки по запуску у виробництво бурової техніки: пневмоударників, бурових машин і т.ін.

Зазначені напрямки формування асортименту взаємозалежні, значною мірою доповнюють один одного і визначаються рядом факторів. Так загальними факторами, що впливають на формування промислового асортименту, є попит і рентабельність [5]. Тому доцільним є розробка економіко – математичної моделі для асортименту продукції ПАТ «Констар», де головним показником буде саме рентабельність товарної продукції, яка розраховується за формулою

$$R=III-C/C. \quad (1)$$

Найбільш рентабельними видами продукції підприємства є виготовлення газоперекачуючого обладнання і ГПА, турбодетендерних агрегатів, турбокомпресорних установок ГТТ-3М та виготовлення турбінних лопаток.

Виготовлення газоперекачуючих агрегатів, газотурбогенераторів і двигунів до них, а також виготовлення вузлів та деталей для турбокомпресорних установок ГТТ-3М характеризується більш менш стабільним ростом товарного випуску.

Зміна рентабельності окремих видів продукції ПАТ «Констар» відбувається під впливом різних факторів. Головними, або факторами першого порядку у випадку продукції ПАТ «Констар» є підвищення цін реалізації, зміна кількості випущеної продукції і собівартості продукції. Факторами другого порядку можуть бути: зміна якості продукції; зміна попиту на продукцію; зміна структури та асортименту продукції.

Основним етапом в розробці економіко-математичної моделі для виробництва турбокомпресорної продукції є побудова рівняння функціональної залежності. Основними факторами, які впливають на товарну продукцію є обсяги виробництва, а на собівартість - матеріальні витрати.

Інформацію для проведення аналізу представлено у вигляді табл. 1.

Таблиця 1

Основні показники товарної продукції ПАТ «Констар» по роках					
Показники	2005	2006	2007	2008	2009
1. Випуск товарної продукції в оптових цінах, тис. грн					
1.1 Газоперекачуючі агрегати, газотурбогенератори і двигуни до них	22081,54	30641,64	30419,07	27507,4	23731,22
1.2 Виготовлення вузлів та деталей для турбокомпресорних установок ГТТ - 3М	4661,65	3288,12	9305,66	4528,04	11802,83
Разом	26743,2	33929,76	39724,73	32035,4	35534,05
2. Повна собівартість по основним видам продукції:					
2.1 Газоперекачуючі агрегати, газотурбогенератори і двигуни до них	28706,02	37500,13	22203,8	19671,4	23992,46
2.2 Виготовлення вузлів та деталей для турбокомпресорних установок ГТТ - 3М	3761,236	3434,21	6864,97	2889,89	3013,061
Разом	32467,26	40934,34	29068,77	22561,4	27005,52
3. Обсяги випущеної продукції, шт					
3.1 Газоперекачуючі агрегати, газотурбогенератори і двигуни до них	5	14	14	12	8
3.2 Виготовлення вузлів та деталей для турбокомпресорних установок ГТТ - 3М	5	5	7	9	11
Разом	10	19	21	21	19
4. Матеріальні витрати на основні види продукції, тис. грн.					
4.1 Газоперекачуючі агрегати, газотурбогенератори і двигуни до них	4966,141	8958,879	4713,282	3929,69	4822,484
4.2 Виготовлення вузлів та деталей для турбокомпресорних установок ГТТ - 3М	463,5	925,708	1996,854	612,743	416,523
Разом	5429,641	9884,587	6710,136	4542,43	6660,482
5. Напівфабрикати:					
5.1 Газоперекачуючі агрегати, газотурбогенератори і двигуни до них	373,178	187,5	88,961	569,03	719,773
5.2 Виготовлення вузлів та деталей для турбокомпресорних установок ГТТ - 3М	111,808	41,21	117,147	56,769	360,404
Разом	484,986	228,71	206,108	625,799	1080,177

Припустимо, що між показниками існує квадратична залежність, тоді , де x - це наша кількість турбокомпресорної продукції, y - товарна продукція, x, y - статистичні дані [6]. Емпірична формулу визначалася за допомогою методу найменших квадратів з використанням розрахункової таблиці (табл. 2).

Таблиця 2

Розрахункова таблиця квадратичної залежності товарного випуску від обсягів турбокомпресорної продукції

Рік	X_i	Y_i	X_i^2	X_i^3	X_i^4	$X_i Y_i$	$X_i^2 Y_i$	Y_x
2005	5	4661,659	25	125	625	23308,3	116541,5	4543,084115
2006	5	3288,116	25	125	625	16440,58	82202,9	4543,084115
2007	7	9305,658	49	343	2401	65139,61	455977,2	5896,357558
2008	9	4528,041	81	729	6561	40752,37	366771,3	7937,441192
2009	11	11802,828	121	1331	14641	129831,1	1428142	10666,33502
Разом	37	33586,302	301	2653	24853	275472	2449635	33586,302

Отже, рівняння товарної продукції матиме вигляд

$$ТП=85,976n^2-355,078n+4169,07, \quad (2)$$

де n - обсяг продукції.

За допомогою такого виду залежності ми дійшли необхідного результату, тобто при збільшенні кількості продукції збільшується і її товарний випуск [4].

Таким же методом встановлювалася кореляційна залежність собівартості від матеріальних витрат на турбокомпресорну продукцію. Вихідні дані для побудови представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Статистичні дані для побудови кореляційного поля

Показник	2005	2006	2007	2008	2009
Собівартість (тис. грн.)	3761,236	3434,212	6864,97	2889,895	3013,061
Матеріальні витрати на турбокомпресорну продукцію (тис. грн.)	463,5	925,708	1996,854	612,743	416,523

Тобто, зі збільшенням матеріальних витрат на турбокомпресорну продукцію її собівартість також підвищується, так за 2004 – 2008 р. р. вартість матеріальних витрат знизилась на 46,977 тис. грн., а собівартість - на 748,175 тис. грн., найбільшими матеріальні витрати були в 2006 році і склали 1996,854 тис. грн., в свою чергу і собівартість продукції була в цьому році найбільшою - 6864,97 тис. грн. А от в 2007 році спостерігалось збільшення матеріальних витрат при одночасному зменшенні собівартості, що зумовлено зменшенням витрат на напівфабрикати та закупкою імпортного обладнання для виготовлення деталей та вузлів турбокомпресорної продукції.

Припустимо, що між показниками існує лінійна залежність, тоді $y=kx+b$, де x - матеріальні витрати, y - собівартість; x, y - статистичні дані. Емпіричну формулу знайдено за там же методом найменших квадратів. Дані для побудови представлені у вигляді табл. 4.

Таблиця 4

Розрахункова таблиця лінійної залежності собівартості турбокомпресорної продукції від матеріальних витрат

Рік	X_i	Y_i	X_i^2	$X_i Y_i$	Y_x
2005	463,5	3761,236	214832,25	1743332,886	3003,961585
2006	925,708	3434,212	856935,3013	3179077,522	4093,162315
2007	1996,854	6864,97	3987425,897	13708342,8	6617,335425
2008	612,743	2889,895	375453,984	1770762,932	3355,655161
2009	416,523	3013,061	173491,4095	1255009,207	2893,259514
Разом	4415,328	19963,374	5608138,842	21656525,35	19963,374

Отже, рівняння собівартості матиме вигляд

$$C=2,356m+1911,716. \quad (3)$$

За допомогою факторного аналізу та проведених розрахунків знайдено рівняння собівартості та товарної продукції, на основі яких побудована цільова функція економіко-математичної моделі. Важливим при формуванні цільової функції є вибір системи обмежень. Виходячи з того, що для ПАТ «Констар» цільовою функцією обрано максимізація рентабельності товарного випуску турбокомпресорної продукції, то обмеженнями стали матеріальні витрати та обсяги випуску продукції, які найбільше впливають на її величину. Загальний вид цільової функції матиме вигляд

$$R = \frac{ТП - C}{C} \rightarrow \max \quad (4)$$

$$\{n_{\min} \leq n \leq n_{\max}; m_{\min} \leq m \leq m_{\max}; M = f(n).$$

Для ПАТ «Констар» задача оптимізації звучить наступним чином: при яких обсягах випуску та за яких матеріальних витрат рентабельність турбокомпресорної продукції буде максимальною. Вид цільової функції та обмеження до неї будуть такими

$$R = \frac{(85,98n^2 - 355,08n + 4169,07) - (2,36m + 1911,72)}{2,36m + 1911,72} \rightarrow \max \quad (5)$$

$$\{5 \leq n \leq 11; \quad 463,5 \leq m \leq 1996,85; \quad M = f(n).$$

У системі обмежень є функція ($M=f(n)$) залежності матеріальних витрат від обсягів випущеної продукції. За допомогою факторного аналізу досліджували цю залежність (табл. 5).

Таблиця 5

Залежність матеріальних витрат від обсягів випуску турбокомпресорної продукції,
(x - обсяги продукції, y - матеріальні витрати)

Рік	x	y	xy	x^2	y^2
2005	5	463,5	2317,5	25	214832,25
2006	5	925,708	4628,54	25	856935,3
2007	7	1996,854	13977,978	49	3987425,9
2008	9	612,743	5514,687	81	375453,98
2009	11	416,523	4581,753	121	173491,41
Разом	37	4415,328	31020,458	301	5608138,8

Зв'язок між цими двома факторами слабкий, про що говорить коефіцієнт кореляції ($r = 0,242$). Встановлювали кореляційну залежність матеріальних витрат від обсягів турбокомпресорної продукції на основі статистичних даних табл. 6.

Таблиця 6

Статистичні дані матеріальних витрат та обсягів випуску турбокомпресорної продукції ПАТ «Констар»

Показник	2005	2006	2007	2008	2009
Матеріальні витрати (тис. грн.)	463,5	925,708	1996,854	612,743	416,523
Обсяги (шт.)	5	5	7	9	11

Припустимо, що між показниками існує квадратична залежність, тоді $y=ax^2+bx+c$, де x - це кількість турбокомпресорної продукції, y - матеріальні витрати, x, y - статистичні дані. Знайдемо емпіричну формулу за допомогою метода найменших квадратів. Розрахунки представлено у вигляді табл. 7.

Таблиця 7

Розрахункова таблиця квадратичної залежності матеріальних витрат від обсягів продукції

Рік	X_i	Y_i	X_i^2	X_i^3	X_i^4	$X_i Y_i$	$X_i^2 Y_i$	Y_x
2005	5	463,5	25	125	625	2317,5	11587,5	793,9422
2006	5	925,708	25	125	625	4628,54	23142,7	793,9422
2007	7	1996,85	49	343	2401	13977,9	97845,8	1400,818
2008	9	612,743	81	729	6561	5514,68	49632,1	1208,784
2009	11	416,523	121	1331	14641	4581,75	50399,2	217,8410
Разом	37	4415,32	301	2653	24853	31020,4	232607,5	4415,328

Складено систему рівнянь за умови, що є квадратична залежність

$$\begin{cases} a \cdot 24853 + b \cdot 2653 + c \cdot 301 = 232607,5 \\ a \cdot 2653 + b \cdot 301 + c \cdot 37 = 31020,46 \\ a \cdot 301 + b \cdot 37 + c \cdot 5 = 4415,328. \end{cases} \quad (6)$$

Отже, рівняння квадратичної залежності матеріальних витрат від обсягів турбокомпресорної продукції матиме вигляд

$$M = -99,863n^2 + 1501,802n - 4218,48 \quad (7)$$

Для знаходження оптимального обсягу продукції та величини матеріальних витрат, будували область допустимих рішень (ОДР: $M_1 M_2 M_3 M_4$) з координатами $M_1(463,5;5)$, $M_2(1996,854;0)$; $M_3(0;5)$; $M_4(0;11)$.

Знаходимо градієнт цільової функції

$$\frac{\partial R}{\partial n} = 2 \cdot 85,976 - 355,078 = -183,126 = 0; \quad \frac{\partial R}{\partial m} = -2,356 = 0 \quad (8)$$

$$\text{grad } R(2,356; -183,126) \notin D.$$

Знаходимо можливі точки, які увійдуть в ОДР та будуть відповідати системі обмежень

n	5	6	7	8	9	10	11
M	793,955	1197,264	1400,847	1404,704	1208,835	813,24	217,919

Отримали точки

$M_5(5; 793,9555)$; $M_6(6; 1197,264)$; $M_7(7; 1400,847)$; $M_8(8; 1404,704)$; $M_9(9; 1208,835)$; $M_{10}(10; 813,24)$; $M_{11}(11; 217,919)$.

Побудувавши ці точки на графіку (рис. 1), перевіряємо чи входять вони в ОДР.

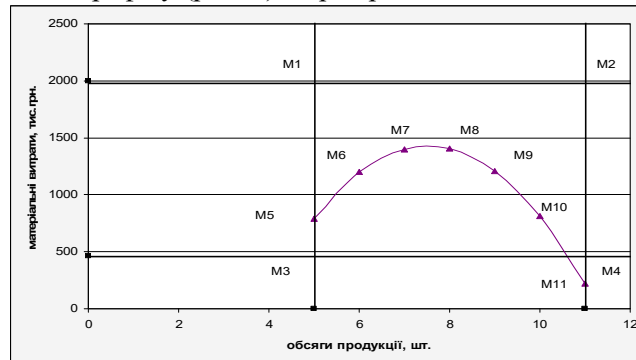


Рис. 1. Область допустимих рішень та можливі точки залежності матеріальних витрат від обсягів продукції

З графіка видно, що тільки т. M_{11} не входить в ОДР, точки $M_6, M_7, M_8, M_9, M_{10}$ знаходяться в області допустимих рішень, а це означає, що вони відповідають заданим обмеженням. Підставивши кожен з отриманих точок в цільову функцію, обираємо найкращий варіант, який буде спрямований на підвищення рентабельності турбокомпресорної продукції ПАТ «Констар».

Отже

$$R_1(M_5)=0,201 \text{ або } 20,1\%; R_2(M_6)=0,084 \text{ або } 8,4\%; R_3(M_7)=0,131 \text{ або } 13,1\%;$$

$$R_4(M_8)=0,308 \text{ або } 30,8\%; R_5(M_9)=0,667 \text{ або } 66,7\%; R_6(M_{10})=0,407 \text{ або } 40,7\%.$$

Висновки та напрямок подальших досліджень. З проведених розрахунків видно, що найбільше значення рентабельність турбокомпресорної продукції набуває при матеріальних витратах 813,24 тис. грн. та кількості продукції 10 шт., тобто в точці M_{10} . Взявши за базу 2009 рік розраховували рентабельність $R_{2009}=-0,196$ або $-19,6\%$.

Економічний ефект запропонованої моделі $E=R-R_{2009}=1407-(-0,196)=1,603$.

Отже, за допомогою розробленої моделі можна оптимізувати випуск турбокомпресорної продукції та розрахувати оптимальні матеріальні витрати, які в результаті збільшать рентабельність даного виду продукції. У даному випадку модель є ефективною, оскільки за її результатами рентабельність продукції збільшилась в 1,603 порівняно з рентабельністю 2009 року.

Список літератури

1. Василенко В.А., Ткаченко Т.І. Стратегічне управління. Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, 2003.- 396 с.
2. Карлофф Б. Деловая стратегия: пер. с англ. / [научн. ред. и авт. послесл. В.А. Приписнов] – М.: Экономика, 1991. – 239 с.
3. Карпенко О.І. Планування виробничого асортименту продукції. – Мн.: БГЕУ, 2005. – 343 с.
4. Клавдиева Е. В. Разработка товарной стратегии предприятия и выбор оптимального варианта обновления продукта: автореферат дисс. канд. эконом. наук.– М., 2003.– 25с.
5. Маркетинг менеджмент промышленного предприятия / [Кунявский М. Е., Кублин И. М., Кондаурова Н. В., Фролов Е. А].– Саратов: Изд-во СарГУ, - 2000.–378 с.
6. Орлов А.И. Эконометрика: Учебник для вузов.- М. Издательство "Экзамен", 2003. – 576 с.
7. Florescu C., Balaure V.Ş.A. Marketing. – Bucureşti : Marketer, 1992. – 516 с.

Рукопис подано до редакції 17.01.12