

УДК 658.628
JEL C61; M31

ІНСТРУМЕНТАРІЙ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ТОВАРНОГО АСОРТИМЕНТУ В БІЗНЕСІ

Олег Сорочак, Андрій Кудієнко

*Національний університет «Львівська політехніка»,
79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12
e-mail: oleh.z.sorochak@lpnu.ua; andrii.kudiienko.me.2016@lpnu.ua*

Анотація. *Посилення конкуренції між виробниками та зміна уподобань споживачів потребують проведення перманентного аналізу товарного портфеля бізнес-структур і його оптимізації. З цією метою економісти напрацювали значну кількість інструментів і методів, проте сьогодні не існує єдиного підходу щодо формування та управління товарним асортиментом, тому кожне підприємство формує асортимент середовища. Пропонуємо алгоритм управління товарним асортиментом бізнес-структур з використанням інструментів його аналізу з подальшою оптимізацією товарної структури виробництва, цільовим параметром якої є маржинальний прибуток. Основні методи дослідження – ABC- та XYZ-аналіз, матриця Бостонської консалтингової групи, а для оптимізації побудовано економіко-математичну модель на базі класичної задачі лінійного програмування. Застосування розглянутих інструментів продемонстровано на даних про діяльність ПрАТ «Шполянський завод протovarів», що сприятиме ширшому застосуванню їх у практичній роботі маркетологів і менеджерів.*

Поєднання цих інструментів підвищить ефективність управлінських рішень у формуванні й оптимізації товарного асортименту фірми.

Ключові слова: *товарний асортимент, оптимізація, портфельний аналіз, ABC-XYZ аналіз, лінійне програмування.*

Постановка проблеми. В умовах глобалізації економіки та посилення конкурентної боротьби між виробниками товарів і послуг, а також постійного скорочення тривалості життєвого циклу продуктів у зв'язку зі змінами уподобань і вимог споживачів, перманентний портфельний аналіз та оптимізація товарного асортименту бізнес-структур все частіше стають вирішальним чинником ефективності ведення їх операційної діяльності. Сьогодні не існує єдиного підходу щодо формування та управління товарним асортиментом, тому кожне підприємство формує асортимент відповідно до специфіки своєї діяльності та особливостей зовнішнього ринкового середовища. У зв'язку з цим актуальним напрямом прикладних досліджень є пошук і застосування дієвих та

інформативних інструментів проведення аналізу товарного асортименту підприємств і подальшої його оптимізації для підвищення рентабельності реалізації їхніх продуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематиці розвитку методології та інструментарію аналізу й оптимізації товарного асортименту бізнес-структур присвячені публікації таких авторів: Гарафонова О.І., Бутенко О.П., Горбатенко О.А., Злупко Л.А., Кубишина Н.С., Мороз Л.А., Чухрай Н.І., Tolonen A. та ін. Зокрема, у статті Гарафонові О.І. [2] розглянуто основні підходи до формування товарного асортименту підприємств і розроблено алгоритм його формування та управління ним. Цей алгоритм передбачає проведення внутрішнього та зовнішнього аналізу товарного асортименту і за їхніми результатами внесення змін до асортиментної стратегії. Але автори не розглянули інструментарій реалізації цього алгоритму. Горбатенко О.А. [4] пропонує механізм формування перспективного товарного асортименту підприємства, що базується на відносних показниках, одним з яких є відношення прибутку від реалізації продукції до трудомісткості її виготовлення, другим – частка, яку займає окремий вид продукції в загальній трудомісткості, а третім частка окремого виду продукції у товарній продукції підприємства. Добуток цих трьох показників формує рейтингову оцінку кожного виду продукції. Але такий підхід до формування товарного асортименту зосереджує увагу на внутрішніх чинниках підприємства і не враховує зовнішні ринкові чинники, зокрема такі, як ринкова частка підприємства і темпи зростання ринку певного виду товару. У праці Злупко Л.А. [5] наведені переваги застосування матриці Бостонської консалтингової групи (БКГ) як інструмента аналізу товарного асортименту підприємства, проте не продемонстровано її практичне застосування на прикладі конкретної бізнес-одиниці. У [7] Кубишина Н.С. ґрунтовно розглядає вимоги до товарного асортименту, які висуваються споживачами та економічними інтересами самого підприємства. Крім того, вона подає інструментарій для проведення внутрішнього та зовнішнього аналізів і на його підставі алгоритм процесу розроблення асортиментного набору товарів, але не демонструє практичні аспекти застосування розглянутих методів. Частково практичні аспекти застосування інструментарію для аналізу товарного асортименту розглянуті у [3]. Зокрема, Бутенко О.П. подає опис і приклади практичного застосування АВС-та ХУЗ-аналізів, методики БКГ, а також зроблена спроба суміщення результатів цих методів для розробки пропозицій із формування товарної політики підприємства. Проте вона не розглянула методи оптимізації товарного асортименту бізнес-структур. Тому актуальним залишається завдання розгляду таких оптимізаційних методів і практичних аспектів їх суміщення з методами внутрішнього та зовнішнього аналізів товарного асортименту.

Мета статті – провести дослідження щодо існуючого інструментарію аналізу й оптимізації товарного асортименту у бізнесі, і зокрема практичних аспектів його застосування. Відповідно до поставленої мети визначено такі завдання: 1) розглянути інструменти внутрішнього та зовнішнього аналізу товарного асортименту бізнес-структур; 2) сформувані оптимізаційну задачу на базі лінійного програмування для потреб управління товарним асортиментом; 3) описати практичні аспекти застосування цих інструментів на прикладі конкретної бізнес-одиниці.

Виклад основного матеріалу. Різнобічний аналіз сукупності товарів, що пропонують підприємству на ринку, є сутністю аналізу товарного асортименту. Цей аналіз дає змогу оцінити позицію бізнес-структури або його продуктових пропозицій на ринку, і є обов'язковим у формуванні стратегічної асортиментної політики підприємства.

В аналізі асортименту товарів підприємства з'ясовують особливості його масштабу (широкий, вузький, глибокий, неглибокий), чи здатний він забезпечити очікуваний прибуток, чи відповідає він місії та цілям підприємства, як він балансує з етапами життєвого циклу товарів тощо. За результатами проведення такого аналізу важливо отримати чіткі відповіді щодо рівня продажу окремих товарів у загальному обсязі продажів бізнес-структури; величини прибутку, що отримується від реалізації окремих товарів; характеру асортименту з огляду на етапи життєвого циклу товарів; внутрішніх і зовнішніх функцій, які забезпечують конкретні товари.

Увесь процес розробки стратегічного товарного асортименту бізнес-структури можна поділити на три основні частини [7]. Перша – це внутрішній аналіз асортименту, який охоплює різні види дослідження наявних товарів чи послуг. Друга – зовнішній ринковий аналіз асортименту, що полягає у визначенні попиту на ці товари та послуги, виявленні ринкових трендів і дослідженні асортименту бізнес-конкурентів чи товарів-аналогів. Третя розпочинається після того, як зіставлено результати попередніх аналізів. Це визначення оптимальних стратегічних рішень з приводу асортименту бізнес-структури в цілому та конкретних товарів чи послуг зокрема.

Для аналізу асортименту можна використовувати різні методи. Залежно від того, що прийнято основним критерієм під час аналізу, можна використовувати методи оцінювання споживчих переваг, методи визначення можливостей роботи з товаром за певним параметром або значенням рейтингу, методи аналізу портфеля товарів, що дають змогу визначити основні напрями розвитку окремих товарних груп, показати пріоритетні позиції асортименту, оцінити шляхи оптимізації його структури. Однак для проведення внутрішнього аналізу найбільш прийнятними з погляду зручності, точності та достовірності результатів є методи: ABC- та XYZ-аналізу [1, 8].

Метод ABC-аналізу універсальний і найбільш розповсюджений метод структурного аналізу товарного асортименту підприємства, що заснований на ранжуванні об'єктів дослідження за низкою обраних показників. Основна ідея цього методу базується на так званому принципі Парето: 20% усіх товарів чи послуг забезпечують 80% обігу. Тобто, треба концентрувати увагу та ресурси на тій незначній частині асортименту, яка дуже важлива, а не на величезній частині другорядних товарів чи послуг. За допомогою цього методу визначають рейтинг всіх товарів з групи, що аналізується, та на його підставі ухвалюють рішення про зміни і розвиток у товарному портфелі. Отже, цей метод допомагає класифікувати ресурси підприємства за ступенем важливості. Результатом ABC-аналізу товарного асортименту є поділ об'єктів на групи за ступенем впливу на загальний дохід діяльності бізнес-структури.

XYZ-аналіз як статистичний метод дає змогу оцінювати стабільність продажів товарних груп або окремих товарів і порівнювати продажі продукції різного типу попиту, різних цінових категорій та обігу. З його допомогою асортимент, що перебуває

на складі, розподіляється залежно від частоти споживання – попиту. Принцип диференціації товарного асортименту в процесі XYZ-аналізу полягає у розподілі його на три групи залежно від ступеня рівномірності попиту й точності прогнозування. Ознакою, на підставі якої конкретну позицію асортименту зачисляють до групи X, Y або Z, є коефіцієнт варіації попиту (V) за цією позицією

$$V = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n}}}{\bar{D}} \times 100\%, \quad (1)$$

де D_i – значення попиту об'єкта, що оцінюється за i -й період; \bar{D} – середнє значення попиту об'єкта аналізу, що оцінюється; n – кількість періодів.

Поділ на групи X, Y і Z може відбуватися на підставі алгоритму:

- 1) група X – інтервал $0 < V \leq 10\%$;
- 2) група Y – інтервал $10\% < V \leq 25\%$;
- 3) група Z – інтервал $25\% < V$.

Цей метод визначає значення категорії товару, модель запасів і частоту замовлень товарів. Товари групи X користуються постійним попитом. На товари групи Y – тенденції попиту заздалегідь визначені (наприклад, сезонність попиту). Товари групи Z мають нерегулярний попит, прогноз споживчих тенденцій практично неможливий.

Поєднання ABC- і XYZ-аналізу дає змогу комплексно охопити продуктивний портфель, підвищуючи ефективність управління запасами та закупівлею товарів, розробити оптимальний варіант запуску кожного виду товару у виробництво, виявити найбільш вигідні з погляду прибутковості продукти і ті, що користуються мінімальним попитом, визначити шляхи розвитку асортименту для нарощування обсягів реалізації продукції та приваблення цільових груп споживачів. Досить часто на практиці поєднання ABC- та XYZ-аналізів використовують для дослідження вагомості окремих продуктів підприємства з погляду результату (обсягу збуту, величини прибутку), тобто оптимізації структури виробничої програми й очищення її від збиткових продуктів.

Практичні аспекти застосування описаних вище методів аналізу розглянемо на прикладі даних ПрАТ «Шполянський завод продтоварів». Скориставшись наведеними даними у табл. 1 та 2, проведемо ABC-XYZ аналіз основних видів продукції цього товариства.

Проведені обчислення свідчать про те, що понад 72% обороту цього товариства становлять всього дві товарні позиції: чіпси і снеки та кондитерські вироби. Ще близько 24% виторгу формується за рахунок кондитерських виробів на фруктозі, ковбасних виробів і неспеціалізованої оптової торгівлі. Решта 4% обороту формуються 40 відсотками фізичного обсягу товарів, які ввійшли до групи C.

Таблиця 1

**Інформація про обсяги виробництва, реалізації та рентабельність основних видів продукції
ПРАТ «Шполянський завод продтоварів» у 2018 році**

Номер з/п	Основні види продукції	Обсяг виробництва			Обсяг реалізованої продукції			Рентабельність продукції, у відсотках
		у натуральній формі, фізична одиниця виміру	у грошовій формі, тис. грн	у відсотках до всієї виробленої продукції	у натуральній формі, фізична одиниця виміру	у грошовій формі, тис. грн	у відсотках до всієї реалізованої продукції	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ковбасні вироби	67	5150	4,73	67	5173	4,73	0,45
2	Чіпси, снеки	977	51847	47,62	977	59438	47,62	14,64
3	Олія власна	9	87	0,08	9	182	0,08	109,20
4	Олія давальницька	206	458	0,42	206	665	0,42	45,20
5	Макуха власна	34	92	0,08	34	173	0,08	88,04
6	Макуха давальницька	204	102	0,09	204	117	0,09	14,71
6	Борошно власне	58	131	0,12	58	356	0,12	171,76
7	Борошно давальницьке	321	208	0,19	321	336	0,19	61,54
9	Висівки власні	91	101	0,09	91	257	0,09	154,46
10	Висівки давальницькі	104	20	0,02	104	21	0,02	5,00
11	Кондитерські вироби	846	35392	32,51	846	40475	32,51	14,36
12	Майонез	50	1182	1,08	50	1555	1,08	31,56
13	Кондитерські вироби на фруктозі	272	9678	8,89	272	14914	8,89	54,10
14	Неспеціалізована оптова торгівля	-	4417	4,08	-	4858	4,08	9,92
	Разом	×	108865	100,00	×	128520	100,00	×

Джерело: за даними звітності підприємства за 2018 рік.

Таблиця 2

**Інформація про обсяги виробництва, реалізації та рентабельності основних видів продукції
ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» у 2019 році**

Номер з/п	Основні види продукції	Обсяг виробництва			Обсяг реалізованої продукції			Рентабельність продукції, у відсотках
		у натуральній формі, фізична одиниця виміру	у грошовій формі, тис. грн	у відсотках до всієї виробленої продукції	у натуральній формі, фізична одиниця виміру	у грошовій формі, тис. грн	у відсотках до всієї реалізованої продукції	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ковбасні вироби	68	5646	5,36	68	5671	4,65	0,44
2	Чіпси, сніски	802	48531	46,04	802	53744	44,11	10,74
3	Олія власна	9	96	0,09	9	202	0,17	109,90
4	Олія давальницька	235	535	0,51	235	776	0,64	45,12
5	Макуха власна	58	159	0,16	58	300	0,24	88,36
6	Макуха давальницька	237	119	0,11	237	137	0,11	15,13
6	Борошно власне	99	235	0,22	99	639	0,52	171,79
7	Борошно давальницьке	304	243	0,23	304	393	0,32	61,60
9	Вівки власні	115	118	0,11	115	299	0,25	153,39
10	Вівки давальницькі	106	20	0,02	106	21	0,02	5,00
11	Кондитерські вироби	668	31823	30,18	668	34107	28	7,18
12	Майонез	56	1435	1,36	56	1887	1,55	31,53
13	Кондитерські вироби на фруктозі	339	12584	11,94	339	19393	15,92	54,11
14	Неспеціалізована оптова торгівля	-	3874	3,67	-	4258	3,5	9,91
	Разом	×	105418	100,00	×	121826	100,00	×

Джерело: за даними звітності підприємства за 2019 рік.

Для проведення ABC аналізу скористаємось даними щодо реалізації продукції за 2019 рік (табл. 2).

Таблиця 3

**ABC-аналіз реалізованих ПрАТ «Шполянський завод продтоварів»
видів продукції у 2019 році**

Основні види продукції	Обсяг реалізованої продукції				Товарна група
	у натуральній формі, фізична одиниця виміру	кумулятивний відсоток кількості	у грошовій формі, тис. грн	кумулятивний відсоток вартості	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Чіпси, снеки	802	25,90	53744	44,12	A
Кондитерські вироби	668	47,47	34107	72,11	A
Кондитерські вироби на фруктозі	339	58,41	19393	88,03	B
Ковбасні вироби	68	60,61	5671	92,69	B
Неспеціалізована оптова торгівля	1	60,64	4258	96,18	B
Майонез	56	62,45	1887	97,73	C
Олія давальницька	235	70,04	776	98,37	C
Борошно власне	99	73,23	639	98,89	C
Борошно давальницьке	304	83,05	393	99,21	C
Макуха власна	58	84,92	300	99,46	C
Висівки власні	115	88,63	299	99,70	C
Олія власна	9	88,92	202	99,87	C
Макуха давальницька	237	96,58	137	99,98	C
Висівки давальницькі	106	100,00	21	100,00	C
Разом	×	×	121826	×	×

Джерело: розраховано авторами.

Для проведення XYZ-аналізу потрібні дані, як мінімум за два періоди, щоб оцінити варіацію попиту.

Таблиця 4

**XYZ-аналіз реалізованих ПрАТ «Шполянський завод продтоварів»
видів продукції у 2018–2019 роках**

Основні види продукції	Обсяг реалізованої продукції у натуральній формі, фізична одиниця виміру			Квадратичний коефіцієнт варіації попиту, %	Товарна група
	за 2018 рік	за 2019 рік	середнє значення		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Ковбасні вироби	67	68	68	0,74	X
Чіпси, снеки	977	802	890	9,84	X

Закінчення табл. 4

1	2	3	4	5	6
Олія власна	9	9	9	0,00	X
Олія давальницька	206	235	221	6,58	X
Макуха власна	34	58	46	26,09	Z
Макуха давальницька	204	237	221	7,48	X
Борошно власне	58	99	79	26,11	Z
Борошно давальницьке	321	304	313	2,72	X
Висівки власні	91	115	103	11,65	Y
Висівки давальницькі	104	106	105	0,95	X
Кондитерські вироби	846	668	757	11,76	Y
Майонез	50	56	53	5,66	X
Кондитерські вироби на фруктозі	272	339	306	10,97	Y
Неспеціалізована оптова торгівля	1	1	1	0,00	X
Разом	3240	3097	3169	×	×

Джерело: розраховано авторами.

Як видно з результатів, наведених у табл. 4, більшість основних видів продукції ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» належать до групи X, що свідчить про стабільність попиту на них. Це і не дивно, бо йдеться про продукти харчування. У групу Y потрапили тільки кондитерські вироби, втім числі і на фруктозі, а також власні висівки. Найменш численна група Z – власне борошно і макуха.

Щоб отримати детальнішу картину про складові товарного асортименту ПрАТ «Шполянський завод продтоварів», треба провести суміщення результатів двох, проведених вище, аналізів, тобто сформуємо результуючу матрицю ABC-XYZ аналізу (див. табл. 5).

Таблиця 5

**Результуюча матриця ABC-XYZ аналізу товарного асортименту
ПрАТ «Шполянський завод продтоварів»**

Групи товарів	A	B	C
X	Чіпси, снеки	Ковбасні вироби Неспеціалізована оптова торгівля	Олія власна Олія давальницька Майонез Борошно давальницьке Висівки давальницькі Макуха давальницька
Y	Кондитерські вироби	Кондитерські вироби на фруктозі	Висівки власні
Z	-	-	Макуха власна Борошно власне

Джерело: укладено авторами.

Як видно з даних, наведених у табл. 5, найчисленніша група товарів ХС, в яку потрапили шість товарів, що мають стабільний попит, але формують незначну частину обігу, по два товари потрапили в групи ХВ (стабільний попит і вагома частка у формуванні обігу), ZC (мінливий попит і несуттєвий обсяг доходу) та по одному у групи ХА (стабільний попит і значна частка обігу), YA (сезонний попит і значна частка обігу), YB (сезонний попит і вагома частка обігу) та YC (помірно мінливий попит і несуттєвий обсяг доходу). Проведений аналіз не виявив товарів, які належали б до груп ZA та ZB.

Для проведення зовнішнього аналізу товарного асортименту ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» виконаємо його портфельний аналіз за методом БКГ. Матриця БКГ є класичним універсальним інструментом для аналізу асортименту продукції бізнес-структури, забезпечує візуальне представлення життєвого циклу продуктів і класифікує їх за двома параметрами: відносна ринкова частка, що представляє позицію компанії на ринку, та темпи зростання обсягів збуту продукції на цьому ринку [9]. Можна використовувати для визначення пріоритетів ліній продуктів організаційної бізнес-єдиниці. У процесі перманентної реалізації портфельного аналізу компанії можуть відстежувати зміни характеристик товарів у динаміці. Це допомагає збалансувати асортимент; проаналізувати потенціал існуючого портфеля продуктів; оцінити поточний стан роботи з асортиментом і у разі потреби розробити план дій щодо зміни тенденцій; розробити стратегію продовження роботи з ними. Найбільший недолік методу БКГ – важко визначити частку ринку конкурентів – ТОВ «Чіпси Люкс» (с. Старі Петрівці), ПрАТ «Крафт Фудз Україна» (м. Київ), ТОВ «Експресторг» (м. Дніпро), через брак об'єктивних даних, не враховуються зовнішні джерела конкурентних переваг, обов'язкова наявність ефекту масштабу.

Вертикальна вісь (y) матриці БКГ відповідає темпам приросту ринку за рік, %. Горизонтальна вісь (x), яка поділяє вісь (y), проведена на рівні середньогалузевих темпів приросту – 7,8%, відповідає параметру відносна частка ринку. Вертикальна лінія, яка її поділяє на 2 частини, проведена на рівні 1 (шкала зазвичай – логарифмічна).

Для позиціонування окремих видів продукції на полях матриці БКГ, розрахуємо для них дві основні координати: y – темп приросту ринку; x – відносна частка ринку конкретного виду продукції товариства щодо базового конкурента – ТОВ «Експресторг» (м. Дніпро).

Відносну частку ринку розрахуємо за кожним видом продукції. Частки ринку для ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» (ЧрШЗП) і підприємства ТОВ «Експресторг» (ЧрЕ) становитимуть

$$\text{ЧрШЗП} = (\text{річний обсяг продажу ПрАТ «ШЗП»} / \text{сумар. річний обсяг продажів по галузі}) \times 100\%, \quad (2)$$

$$\text{ЧрЕ} = (\text{річний обсяг продажу ТОВ «Е»} / \text{сумарний річний обсяг продажів по галузі}) \times 100\%. \quad (3)$$

Тоді відносна частка ринку ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» щодо ТОВ «Експресторг»

$$ВЧрШЗП = ЧрШЗП / ЧрЕ, \quad (4)$$

підставляючи в цю формулу дві попередні, отримаємо

$$ВЧрШЗП = \text{річний обсяг продажу ПрАТ «ШЗП»} / \text{річний обсяг продажу ТОВ «Е»}. \quad (5)$$

$$ВЧрШЗП = 121826 / 148410 = 0,82.$$

Тепер розрахуємо ВЧрШЗП для окремих видів продукції (див. табл. 6).

Таблиця 6

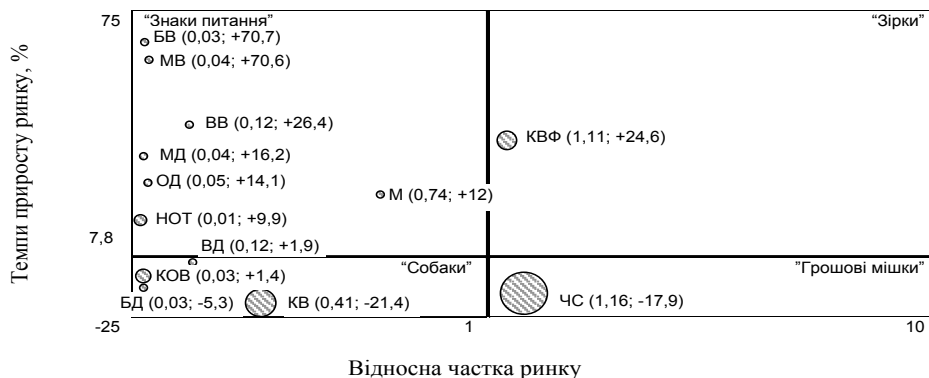
**Розрахунки для побудови портфеля
ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» у матриці БКГ**

Вид продукції	Обсяг продажу, тис. грн	Відносна частка ринку	Середньорічний приріст, %	Структура продажу, %	Діаметри кіл для побудови ТГ в матриці БКГ, мм	Познач. ТГ на рис. 1
Чіпси, снеки	53744	1,16	-17,91	44,12	14,71	ЧС
Кондитерські вироби	34107	0,41	-21,4	28,00	9,33	КВ
Кондитерські вироби на фруктозі	19393	1,11	+24,63	15,92	5,31	КВФ
Ковбасні вироби	5671	0,03	+1,49	4,65	1,55	КОВ
Неспеціалізована оптова торгівля	4258	0,01	+9,91	3,50	1,17	НОТ
Майонез	1887	0,74	+12,00	1,55	0,52	М
Олія давальницька	776	0,05	+14,08	0,64	0,21	ОД
Борошно власне	639	0,03	+70,69	0,52	0,17	БВ
Борошно давальницьке	393	0,03	-5,30	0,32	0,11	БД
Макуха власна	300	0,04	+70,59	0,25	0,08	МВ
Висівки власні	299	0,12	+26,37	0,25	0,08	ВВ
Олія власна	202	0,05	0,00	0,17	0,06	ОВ
Макуха давальницька	137	0,04	+16,18	0,11	0,04	МД
Висівки давальницькі	21	0,12	+1,92	0,02	0,01	ВД
Разом	121826	0,82	-8,67	100,00	×	×

Джерело: розраховано авторами.

На полях матриці види продукції ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» зобразимо не як точки, а як круги, діаметр яких буде пропорційним до обсягу продажу цих продуктів у господарському портфелі. На рис. 1 для поточного господарського портфеля умовно приймемо діаметри кругів, які зазначені в графі 6 табл. 6.

Наступний момент побудови матриці БКГ – розміщення цих координат на полях матриці (позиціонування). На рис. 1 можна побачити чотири поля, на які потрапляють ці види продукції.



**Рис. 1. Поточний господарський портфель
ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» в матриці БКГ**

Джерело: побудовано авторами.

«Знаки питання» – сюди належить або нова торгова марка на ринку збуту, або товари, які не могли з будь-яких причин закріпитись на ринку, або продукція, яка перейшла в цю категорію з іншої. Якщо надати їм інвестиції, то вони здатні перейти у «зірки». Якщо ж вчасно не надати цій групі товарів фінансової підтримки, то вони перейдуть до «собак», або будуть ліквідовані підприємством.

«Зірки» – це види продукції, які займають краще положення в портфелі організації, але потребують фінансової підтримки для утримання зростання.

«Грошові мішки» – товари цієї групи є генераторами прибутку для підприємства. Здатні дати більше коштів, ніж це потрібно для підтримки їх частки ринку, тому вони можуть бути використані для підтримання інших товарів і збереження вже досягнутого статусу.

«Собаки» – найгірше положення товарів, їх або не чіпають (у них не інвестують), коли вони перебувають у стабільному стійкому стані подалі від осі у, або ліквідуєть, коли їх стан погіршується.

З рис. 1 видно, що Чіпси та снеки потрапляють на поля матриці БКГ у категорію «Грошові мішки». При такому положенні з часом якийсь з цих товарів може перейти в категорію «Собаки». Кондитерські вироби на фруктозі потрапляють у категорію «Зірки». Це означає, що вони є найперспективнішими продуктами ПрАТ «Шполянський завод продтоварів», ринок яких зростає високими темпами. До категорії «Собаки» потрапили Висівки давальницькі, Ковбасні вироби, Борошно давальницьке, Кондитерські вироби та Олія власна. Ці товари неперспективні, бо займають дуже малу частку у структурі продажу й обсяги їх реалізації з року в рік скорочуються. Найбільша група товарів

потрапила в категорію «Знаки питання». Найбільш перспективними серед цієї групи товарів, тобто такими, що можуть бути переведені в категорію «Зірки», є Боршно власне і Макуха власна, а також Власні висівки та Майонез.

Отже, портфельні методи, зокрема БКГ, та застосування їх у комплексі з результатами ABC-XYZ аналізу дають змогу максимально точно та різнобічно виконати оцінку наявного асортименту товарів, а також запропонувати заходи щодо подальшої його оптимізації. Одним з основних загальноновизнаних інструментів розв'язання оптимізаційних задач є лінійне програмування. У загальному випадку задачу лінійного програмування щодо оптимізації товарного асортименту формулюють так: підприємство має у своєму розпорядженні m видів ресурсів у кількостях b_1, b_2, \dots, b_m і технологічно може випускати n видів різних виробів. Норма витрат ресурсу j -го виду ($j = 1, 2, \dots, m$) на одиницю i -го виробу ($i = 1, 2, \dots, n$) відома і позначимо її як a_{ij} . Ефективність випуску одиниці виробу i -го найменування, тобто питомий маржинальний прибуток підприємства [11] після його виготовлення та реалізації, – відома стала величина; вона дорівнює p_i . Потрібно визначити план випуску виробів (оптимальний асортимент), за якого сумарний показник ефективності (маржинальний прибуток) набуває максимального значення. Нехай q_i – кількість одиниць виробу i -го виду. У цій задачі змінні q_i керовані, а всі інші – фіксовані й заздалегідь задані, тобто некеровані.

Цільову функцію, задану у вигляді

$$F(q) = p_1q_1 + p_2q_2 + \dots + p_iq_i + \dots + p_nq_n = \sum_{i=1}^n p_iq_i, \quad (6)$$

потрібно максимізувати, підбираючи значення q_1, q_2, \dots, q_n . Вибір треба робити так, щоб не було перевитрат наявних ресурсів, тобто, щоб виконувались обмеження

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}q_i \leq b_j, \quad \hat{a} \quad j = 1, 2, \dots, m. \quad (7)$$

Цілком природно, що в цій задачі й так звані прямі обмеження на керовані змінні є додатними, оскільки безглуздо говорити про від'ємні обсяги випуску продукції

$$q_1 \geq 0, \quad q_2 \geq 0, \quad \dots, \quad q_i \geq 0, \quad \dots, \quad q_n \geq 0. \quad (8)$$

Отже, остаточно ця задача набуває такого вигляду:
 знайти

$$\max \left(F(q) = \sum_{i=1}^n p_iq_i \right) \quad (9)$$

для обмежень

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}q_i \leq b_j, \quad \hat{a} \quad j = 1, 2, \dots, m; \quad (10)$$

$$q_1 \geq 0, \quad q_2 \geq 0, \quad \dots, \quad q_i \geq 0, \quad \dots, \quad q_n \geq 0. \quad (11)$$

У цьому разі цільова функція $F(q) = \sum_{i=1}^n p_i q_i$ й обмеження $\sum_{i=1}^n a_{ij} q_i \leq b_j$ лінійні

щодо керованих змінних (q_1, q_2, \dots, q_n) , які входять у зазначені вирази в першому степені зі сталими коефіцієнтами, тому задача (9)-(11) називається задачею лінійного програмування (ЗЛП).

Отже для формування числової моделі оптимізації товарного асортименту ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» нам потрібні дані щодо витрат на виготовлення кожного виду продукції, щоб розрахувати питомі маржинальні прибутки за кожним видом, та відомості щодо виробничої потужності підприємства і можливості закупівлі необхідних обсягів сировини. Всі потрібні для цього дані були зібрані одним із співавторів під час проходження ним переддипломної практики у цьому товаристві.

Числову модель ЗЛП сформовано в середовищі програмного продукту MathCAD. При формуванні обмежень щодо укладених договорів на постачання продукції та виробничих потужностей ми опиралися на дані про обсяги реалізації різних асортиментних груп продукції ПрАТ «Шполянський завод продтоварів» за 2019 рік. Обмеження, які стосуються можливостей закупівлі необхідних обсягів сировини, базуються на даних про ці закупівлі за 2020 рік.

Як видно з результатів моделювання, за умови виробництва оптимізованого варіанта товарного асортименту ПрАТ «Шполянський завод продтоварів», його чистий дохід від реалізації продукції становитиме 139657 тис. грн, що на 17831 тис. грн більше за отриманий підприємством чистий дохід у 2019 році – 121826 тис. грн. Отже, очікуваний ефект від оптимізації товарного асортименту підприємства становить майже 18 млн грн або +14,6%, а якщо реалізація проектних пропозицій відбудеться в поточному 2021 році, то цей ефект буде ще значно більшим, враховуючи суттєве подорожчання продуктів харчування за період протікання пандемії COVID-19.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сучасний інструментарій управління товарним асортиментом бізнес-структур характеризується наявністю значної кількості методів і моделей, які описані в підручниках і посібниках з маркетингу та стратегічного менеджменту. Проте у більшості з них цей опис теоретичний, без розгляду практичних аспектів їх реалізації в аналітичній роботі підприємств. Наведені нами та висвітлені на прикладі аналізу й оптимізації товарного асортименту конкретного підприємства інструменти сприятимуть ширшому застосуванню їх у практичній роботі маркетологів і менеджерів. Поєднання цих інструментів допоможе систематизувати підхід до формування і оптимізації товарного асортименту, забезпечить високу ефективність управлінських рішень, навіть за умови прийняття їх не найдосвідченішими управліннями.

Задача ЛПР у середовищі MathCAD

Цільова функція

$$F(\text{ЧС}, \text{КВ}, \text{КВФ}, \text{КОВ}, \text{НОТ}, \text{М}, \text{ОД}, \text{БВ}, \text{БД}, \text{МВ}, \text{ВВ}, \text{ОВ}, \text{МД}, \text{ВД}) := 18.16 \cdot \text{ЧС} + 12.6 \cdot \text{КВ} + 27.24 \cdot \text{КВФ} \dots \\
 + 16.36 \cdot \text{КОВ} + 1.1 \cdot \text{НОТ} + 13.02 \cdot \text{М} \dots \\
 + 1.47 \cdot \text{ОД} + 4.54 \cdot \text{БВ} + 0.65 \cdot \text{БД} \dots \\
 + 2.95 \cdot \text{МВ} + 1.77 \cdot \text{ВВ} + 13.78 \cdot \text{ОВ} \dots \\
 + 0.17 \cdot \text{МД} + 0.05 \cdot \text{ВД}$$

Початкові значення змінних

$$\text{ЧС} := 1 \quad \text{КВ} := 1 \quad \text{КВФ} := 1 \quad \text{КОВ} := 1 \quad \text{НОТ} := 1 \quad \text{М} := 1 \quad \text{ОД} := 1 \quad \text{БВ} := 1 \quad \text{БД} := 1 \quad \text{МВ} := 1 \quad \text{ВВ} := 1 \quad \text{ОВ} := 1 \quad \text{МД} := 1 \quad \text{ВД} := 1$$

Given

$$\text{Обмеження за сировиною, фізична одиниця виміру:} \quad \text{М} + \text{ОВ} + \text{МВ} \leq 1016 \quad \text{БВ} + \text{ВВ} \leq 936$$

Обмеження за попередньо укладеними договорами і виробничими потужностями, фізична одиниця виміру:

$$800 \leq \text{ЧС} \leq 802 \quad 650 \leq \text{КВ} \leq 668 \quad 310 \leq \text{КВФ} \leq 339 \quad 60 \leq \text{КОВ} \leq 68 \quad 3800 \leq \text{НОТ} \leq 3874 \\
 50 \leq \text{М} \leq 120 \quad 235 \leq \text{ОД} \leq 235 \quad 99 \leq \text{БВ} \leq 1000 \quad 304 \leq \text{БД} \leq 304 \quad 58 \leq \text{МВ} \leq 700 \\
 115 \leq \text{ВВ} \leq 216 \quad 9 \leq \text{ОВ} \leq 400 \quad 230 \leq \text{МД} \leq 237 \quad 100 \leq \text{ВД} \leq 106$$

$$q := \text{Maximize}(F, \text{ЧС}, \text{КВ}, \text{КВФ}, \text{КОВ}, \text{НОТ}, \text{М}, \text{ОД}, \text{БВ}, \text{БД}, \text{МВ}, \text{ВВ}, \text{ОВ}, \text{МД}, \text{ВД})$$

Результати моделювання

$q^T =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	802	668	339	68	3874	120	235	821	304	496	115	400	237	106

Дохід від реалізації оптимізованого товарного асортименту

$$67.01 \cdot q_1 + 51.06 \cdot q_2 + 57.21 \cdot q_3 + 83.4 \cdot q_4 + 1.1 \cdot q_5 + 33.7 \cdot q_6 + 3.3 \cdot q_7 + 6.45 \cdot q_8 \dots = 139657 \\
 + 1.29 \cdot q_9 + 5.16 \cdot q_{10} + 2.6 \cdot q_{11} + 22.39 \cdot q_{12} + 0.58 \cdot q_{13} + 0.2 \cdot q_{14}$$

Джерело: сформовано і розраховано авторами.

Список використаних джерел

1. Берека І. Переваги ABC-XYZ аналізу в прийнятті управлінських рішень. Економічні наукові інтернет-конференції. 12 січня, 2011, Тернопіль, Україна: МЕНПІК «Еconomy». – 2011. URL: <http://www.economy-confer.com.ua/full-article/828/>.
2. Білоус Т.В., Гарафонова О.І., Ульченко О.В. Особливості управління товарним асортиментом на малому підприємстві // Бізнес Інформ. 2016. №11. С. 216–221.
3. Бутенко О.П. Суміщення методів аналізу та формування портфелю продукції підприємства // Державне управління та адміністрування, сфера обслуговування, економіка та міжнародні відносини як рушійні сили економічного зростання держав XXI століття: колективна монографія (1-е вид.). / під ред. Козятко І.В. Вінниця: Європейська наукова платформа, 2021. С. 28–47. DOI: 10.36074/paaaseirdfegcc.ed-1.02.
4. Горбатенко О.А. Обґрунтування механізму формування перспективного товарного асортименту на підприємстві // Економічний вісник університету «Економіка і підприємництво». 2011. Вип. №17/1. С. 47–52.
5. Злупко Л.А. та ін. Формування товарного асортименту – засіб підвищення ефективності товарної політики // Науковий вісник НТЛУ України. 2012. Вип. 22.4. С. 210–214.
6. Кузьо Н., Косар Н., Опрыск О. Обґрунтування стратегічних рішень виробників кондитерських виробів на підставі дослідження ринку. SEMI. 2020. Вип. 4, Номер 2: С. 153–164. DOI: <https://doi.org/10.23939/semi2020.02.153>.
7. Кубишина Н.С. Методика розробки стратегічного набору товарів на промисловому ринку / Н.С. Кубишина // Економічний вісник НТУУ «КПІ»: збірник наукових праць. 2010. № 7. С. 171–178.
8. Марченко В.М., Башилова В.П. ABC-XYZ-аналіз як засіб управління асортиментом машинобудівного підприємства. Економіка і суспільство, 2017. Вип. 13. С. 597–601. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/100.pdf.
9. Мороз Л.А. Маркетинг: Підручник / Л.А. Мороз, Н.І. Чухрай; за ред. Л.А. Мороз. 5-те вид., онов. Львів: Бухгалтерський центр «Ажур», 2010. 232 с.
10. Чухрай Н.І. Оцінювання ефективності маркетингової стратегії на етапах життєвого циклу вартісно-орієнтованого підприємства / Н.І. Чухрай, З.О. Коваль // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2017. №862. С. 268–273. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPM_2017_862_39.
11. Шим Джей К., Сигел Джоел Г. Методы управления стоимостью и анализа затрат/ Перевод с англ. Москва: Информационно-издательский дом «Филинь», 1996. 344 с.
12. Tolonen, Arto & Kropsu-Vehkaperä, Hanna & Naapasalo, Harri. (2014). Product Portfolio Management – Current challenges and preconditions. International Journal of Performance Measurement, (4). P. 69–90.

References

1. Bereka, I. (2011). Perevahy AVS-XYZ analizu v pryiniatti upravlynskykh rishen. Ekonomichni naukovi internet-konferentsii. 12 sichnia, 2011, Ternopil, Ukraina: MENPIK «Economy». URL: <http://www.economy-confer.com.ua/full-article/828/>. [in Ukrainian].
2. Bilous, T.V., Harafonova, O.I., Ulchenko, O.V. (2016). Osoblyvosti upravlinnia tovarnym asortymentom na malomu pidpriemstvi // Biznes Inform, no 11. 216–221. [in Ukrainian].
3. Butenko, O.P. (2021). Sumishchennia metodiv analizu ta formuvannia portfeliu produktsii pidpriemstva // Derzhavne upravlinnia ta administruvannia, sfera obsluhovuvannia, ekonomika ta mizhnarodni vidnosyny yak rushiini syly ekonomichnoho zrostantia derzhav XXI stolittia: kolektyvna monohrafiia (1-e vyd.). / pid red. Koziatko, I.V. – Vinnytsia: Yevropeiska naukova platforma, 28–47. DOI: 10.36074/paaaseirdfegcc.ed-1.02. [in Ukrainian].
4. Horbatenko, O.A. (2011). Obruntuvannia mekhanizmu formuvannia perspektyvnoho tovarnoho asortymentu na pidpriemstvi // Ekonomichni visnyk universytetu «Ekonomika i pidpriemnytstvo», no 17/1, 47–52. [in Ukrainian].
5. Zlupko, L.A. (2012). Formuvannia tovarnoho asortymentu – zasib pidvyshchennia efektyvnosti tovarnoi polityky // Naukovi visnyk NTLU Ukrainy, no 22.4, 210–214. [in Ukrainian].
6. Kuzo, N., Kosar, N., Oprysk, O. (2020). Obruntuvannia stratehichnykh rishen vyrobnykiv kondyterskykh vyrobiv na pidstavi doslidzhennia rynku. SEMI, Vyp. 4, no 2, 153–164. DOI: <https://doi.org/10.23939/semi2020.02.153>. [in Ukrainian].
7. Kubyshyna, N.S. (2010). Metodyka rozrobky stratehichnoho naboru tovariv na promyslovomu rynku // Ekonomichni visnyk NTUU «KPI»: zbirnyk naukovykh prats. No7, 171–178. [in Ukrainian].
8. Marchenko, V.M., Bashylova, V.P. (2017). ABC-XYZ-analiz yak zasib upravlinnia asortymentom mashynobudivnoho pidpriemstva. Ekonomika i suspilstvo, Vyp. 13, 597–601. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/100.pdf. [in Ukrainian].
9. Moroz, L.A. (2010). Marketynh: Pidruchnyk / L.A. Moroz, N.I. Chukhrai; za red. L.A. Moroz. – 5-te vyd., onov. – Lviv: Bukhhalterskyi tsentr «Azhur», 232 p. [in Ukrainian].
10. Chukhrai, N.I. (2017). Otsiniuvannia efektyvnosti marketynhovoї stratehii na etapakh zhyttievoho tsyклу vartisno-oriietovanoho pidpriemstva / N.I. Chukhrai, Z.O. Koval // Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika». Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku, no 862, 268–273. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPM_2017_862_39. [in Ukrainian].
11. Shim Dzhej K. & Sigel Dzhoel G. (1996). Metody upravleniya stoimost'yu i analiza zatrat / Perevod s angl. – M.: Informacionno-izdatel'skij dom «Filin», 344 p. [in Russian].
12. Tolonen, Arto & Kropsu-Vehkaperä, Hanna & Haapasalo, Harri. (2014). Product Portfolio Management – Current challenges and preconditions. International Journal of Performance Measurement, no 4, 69–90.

TOOLS OF ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF PRODUCT RANGE IN BUSINESS: APPLIED ASPECTS

Oleg Sorochak, Andrii Kudiienko

*L'viv Polytechnic National University,
12 Stepana Bandery Str., L'viv, 79013
e-mail: oleh.z.sorochak@lpnu.ua; andrii.kudiienko.me.2016@lpnu.ua*

Abstract. Increasing competition between manufacturers and changing consumer preferences require a permanent analysis of the product portfolio of business structures and its optimization. To this end, economists have developed a significant number of tools and methods, but today there is no single approach to the formation and management of product range, so each company forms a range according to the specifics of its activities and the external market environment.

The paper proposes an algorithm for managing the product range of business structures using the tools of its internal and external analysis with further optimization of the product structure of production, the target parameter of which is the marginal profit of the enterprise. The main methods of internal analysis are ABC and XYZ analysis, external – the matrix of the Boston Consulting Group and for optimization built economic and mathematical model based on the classical problem of integer linear programming. The application of all the considered tools is demonstrated on the numerical material related to the activities of PJSC «Shpola Food Factory», which will contribute to their wider application in the practical work of marketers and managers.

The combination of these tools will systematize the approach to the formation and optimization of the product range and ensure high efficiency of management decisions in this area, even if they are not the most experienced managers.

Keywords: product range, optimization, portfolio analysis, ABC-XYZ analysis, linear programming.

*Стаття надійшла до редакції 30.11.2021
Прийнята до друку 29.12.2021*