

УДК 338.33

Гордеева Тетяна Анатоліївна
ст.викладач кафедри фінансів та банківської справи
Хмельницького національного університету
Гордеева Татьяна Анатольевна
ст.преподаватель кафедры финансов и банковского дела
Хмельницкого национального университета
Gordeeva Tetiana Anatoliivna
senior lecturer, department of finance and banking
Khmelnitsky National University

**ОПТИМІЗАЦІЯ АСОРТИМЕНТУ ПРОМИСЛОВОГО
ПІДПРИЄМСТВА З ПОЗИЦІЇ МАРЖИНАЛЬНОГО ПІДХОДУ.
ОПТИМИЗАЦИЯ АССОРТИМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОЗИЦИИ МАРЖИНАЛЬНОГО ПОДХОДА
ASSORTMENT OPTIMIZATION FOR INDUSTRIAL
ENTERPRISE: A MARGINAL APPROACH**

Розглянуто існуючі підходи до формування асортименту промислових підприємств. Визначено параметри оптимізації асортименту із використанням маржинального підходу. Розраховано оптимальну структуру виробничої програми із застосуванням лінійного програмування.

***Ключові слова:** асортимент, оптимізація, маржинальний прибуток, симплекс-метод, фактори-обмежувачі.*

ВСТУП

Формування асортименту таким чином, щоб відбувалось одночасне задоволення потреб споживачів та досягнення достатнього рівня прибутковості операційної діяльності, є для підприємств, що прагнуть вижити у ринковому конкурентному середовищі, одним із першочергових завдань. Потреба суміщення принципів маркетингу із наявними обмеженнями внутрішнього середовища вимагає від підприємств імплементації в свою діяльність сучасних, прогресивних методик формування асортименту.

Питання побудови системи ефективного управління асортиментом на принципах маркетингу не є новими для економічної науки в цілому. Окремі аспекти формування асортиментної політики підприємства розглядаються в роботах багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених, таких як: Г. Ассель, С. С. Гаркавенко, Ф. Котлер, Є. Дихтль, Х. Хершген, Г. Я. Гольдштейн, П. С. Зав'ялов, Л. С. Лаврентьева, І. В. Заблодська, К. В. Одінцева, Н. С. Кубишина та інші.

Розглядаючи методичні підходи до формування ефективного асортименту підприємства, можна виділити дві великі групи, такі як:

орієнтовані на потреби ринку та переважній споживачів методи та методи, що базуються на економічному аналізі.

У сучасних умовах конкуренції ринок визначає необхідний йому асортимент, тому завданням підприємства є задовольнити попит краще і ефективніше, ніж конкуренти. Управління асортиментом, з точки зору Ф. Котлера, повинно проходити в два етапи: аналіз товарної лінії та ухвалення рішень про довжину товарної лінії, необхідність оновлення, коригування або скорочення. Критерієм оптимальної довжини є загальний прибуток підприємства.

Перевагою методики Ф. Котлера є те, що карта позиціонування, яка будується на етапі аналізу товарної лінії, відображає позиції товарної лінії підприємства по відношенню до продукції конкурентів, тим самим корисна для вироблення ринкової стратегії товарної лінії. Недоліком вважається те, що при наповненні товарної лінії виникає ризик витіснення одних товарів іншими, а також введення в оману клієнтів компанії. Тому для уникнення небажаного ефекту від взаємодії товарів-субститутів необхідно надавати кожній товарній одиниці чітко помітні особливості, крім того розглянутій методиці характерна відсутність кількісних оцінок [1].

Орієнтовані на ринок методи формування асортиментної політики базуються на інформації, що отримана в результаті дослідження ринку товарів, суджень і потреб покупців, рівня конкуренції на ринку тощо. Так, наприклад, модель Розенберга враховує при формуванні товарного портфеля підприємства здатність товарів задовольняти певні потреби споживачів, визначені за результатами опитування, тобто базується на визначенні ринкової адекватності товарів [2].

Основним недоліком ринкових методів формування асортиментної політики підприємства є їх переважна орієнтованість на потреби ринку та недостатня увага до питань внутрішньої економічної ефективності з точки зору завантаження виробничих потужностей підприємства, оборотності оборотних коштів, покриття витрат, формування прибутку. В той же час недоліком методів формування асортименту, що базуються на економічному аналізі, є або повне ігнорування, або недостатній рівень урахування зовнішніх чинників ринкової кон'юнктури. Використання тільки їх може призвести до втрати ринкової конкурентоспроможності асортиментного портфеля підприємства. Тому ми погоджуємося з думкою Г. Я. Гольдштейна, в тій частині, що виробнича програма є результатом узгодження цілей фірми, таких як: отримання максимального прибутку; врахування реальних фінансових і інших ресурсних можливостей; повне задоволення потреб ринку збуту; максимальне зниження виробничих витрат, в т.ч. і максимально можливе завантаження обладнання [3].

Моделі оптимізації асортименту добре відомі. Наукові праці в цій сфері належать Л. В. Канторовичу – засновнику оптимізаційного планування, В. І. Даніліну, Б. І. Герасимовичу, В. В. Тітову та іншим. Проте у кожному конкретному випадку постає питання пристосування відомих моделей до ситуації конкретного підприємства.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

В роботі досліджуються параметри оптимізації асортименту машинобудівного підприємства із використанням положень маржинального підходу. Із застосуванням лінійного програмування на базі програмного продукту MS Excel розраховується оптимальний асортимент підприємства, що враховує як внутрішні фактори-обмежувачі, так і ринкову кон'юнктуру.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Оскільки в динамічних ринкових умовах оцінку ступеня впливу факторів зовнішнього середовища на діяльність підприємства, а також і оцінку кількісних параметрів виробництва можна з високим відсотком ймовірності проводити лише в обмежених часових рамках, то оптимальним буде формування асортименту машинобудівного підприємства на квартал.

У дослідженні ми використовуємо лінійне програмування, а саме симплекс-метод, з метою оптимізації асортименту. Симплекс-метод - алгоритм розв'язання оптимізаційної задачі лінійного програмування шляхом перебору вершин опуклого багатогранника в багатовимірному просторі.

Метод був розроблений радянським математиком Л. В. Канторовичем. У роботі «Математичні методи організації і планування виробництва», опублікованій в 1939 р., Л. В. Канторович показав, що всі економічні проблеми розподілу можуть розглядатися як проблеми максимізації за наявності багатьох обмежувачів, отже, можуть бути вирішені за допомогою лінійного програмування [4]

Цільова функція мала вигляд:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot P_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

де Q_i - кількість одиниць i -го виробу;

P_i - прибуток від реалізації одиниці i -го виробу;

n - кількість видів виробів.

Однак виникають сумніви в коректності розрахунків за нею у зв'язку із наявністю взаємозв'язків показників в системі CVP «витрати - обсяг - прибуток». Також постає питання яким чином має бути обрахований прибуток від реалізації одиниці кожного виду продукції. Величина прибутку на одиницю виробу залежить від того, яким чином будуть розподілені між всіма виробами постійні витрати підприємства.

З метою вирішення даної проблеми О.О.Орлов в роботі [5] наводить обґрунтування модифікації цільової функції з позицій маржинального підходу:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \Pi M_i \cdot x_i - F_{\text{ноcm}} \rightarrow \max, \quad (2)$$

де ΠM_i - маржинальний прибуток по i -му виробу;

$F_{\text{ноcm}}$ - постійні витрати в цілому по підприємству.

Таким чином, з позиції маржинального підходу завданням оптимізації в нашому випадку є максимізація саме маржинального прибутку, частина якої буде покривати постійні витрати, а частина, що залишиться після цього, сформує прибуток від операційної діяльності.

$$f(x) = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot \text{МП}_i \rightarrow \max, \quad (3)$$

де Q_i - кількість одиниць i -го виробу;

МП_i - маржинальний прибуток на одиницю i -го виробу;

n - кількість видів виробів.

Проведемо розрахунки на даних підприємства машинобудівного комплексу, яке займається виробництвом обладнання для виготовлення будматеріалів, зокрема цегли. За фактичним асортиментом розрахована нами величина маржинального прибутку по підприємству в цілому становить 10369208, 94 грн, а постійні витрати 8744488 грн. Отже, коефіцієнт беззбитковості становить 0,8433; а запас надійності – 0,1567.

На рисунку 1 наведено вихідні дані для оптимізації асортименту підприємства на основі симплекс-методу за допомогою програмного продукту MS Excel.

Планування виробництва за допомогою симплекс-методу дозволяє розрахувати максимум цільової функції з урахуванням впливу наявних факторів-обмежувачів.

У стовпцях від X_1 до X_{10} представлені вироби підприємства, ранжирувані по мірі зменшення коефіцієнту маржинального прибутку (K_M), а в рядках для потреб розрахунку використана інформація про склад витрат на виробництво, виробничі потужності та фонд робочого часу працівників. Ці показники і є факторами обмежувачами (Φ_1, \dots, Φ_6), які розраховані нами як для кожного виробу, так і в загальній, потенційно можливої сумі (MAX_Φ). Слід зазначити, що варіюючи загальну величину обмежуючого чинника, ми можемо отримати оптимальний план на місяць, на квартал, на рік або на будь-який інший період, що буде нас цікавити.

	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
20												
21	Вироби	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	MAX ф
22	Км	0,51	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,45	0,40	0,37	0,31	
23	Фактори-обмежувачі											
24	Ф1	49110,00	71060,00	49435,00	51262,00	70765,00	45930,00	64615,00	96682,00	73916,00	298920,00	0 10 000 000
25	Ф2	13475,00	19970,00	13070,00	12400,00	16150,00	9830,00	11692,00	11930,00	7656,00	21450,00	0 3 000 000
26	Ф3	5183,83	7682,46	5028,03	4770,28	6212,91	3781,60	4497,91	4589,47	2945,26	8251,82	0 900 000
27	Ф4	270,00	120,00	140,00	560,00	300,00	300,00	320,00	500,00	520,00	280,00	0 400 000
28	Ф5	67,00	60,00	20,00	45,00	31,00	31,00	32,00	46,00	50,00	26,00	0 320 000
29												
30	MAX q	27	17	15	24	25	24	25	26	23	28	
31												
32	Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33												
36	МП	69731,1675	101287,541	67966,971	65667,72	86372,095	53208,399	65695,09	74298,529	50482,7368	146378,185	
37												
38	Цільова	0										
39	функція											

Рис.1 - Вихідні дані для оптимізації асортименту машинобудівного підприємства

Однак часовий проміжок планування чинить безпосередній вплив на обмеження техніко-економічного характеру, оскільки тут прямо пропорційна залежність: чим довший період, тим більша кількість виробничих операцій може бути здійснена на виробничому обладнанні; чим довший період - тим більше фонд робочого часу працівників. Проте в сучасних умовах неповної завантаженості виробничих потужностей значної частини машинобудівних підприємств дані обмеження мають трохи меншу вагу, ніж фінансові обмеження.

Обмеження фінансового характеру, такі як витрати на сировину, матеріали, інструменти, оплату праці, відрахування по соціальному страхуванню, в короткостроковому періоді більше залежать від можливостей підприємства сформувати необхідну величину оборотного капіталу як самофінансуванням, так і залученням кредитних ресурсів.

Також, виходячи з даних про ціну виробів і величину прямих витрат, нами розраховані величини маржинального прибутку по кожному виробу (МП). Вони наведені в рядку з номером 36. Максимальна сумарна величина маржинального прибутку по всіх виробках підприємства і буде результатом цільової функції.

Крім традиційних для симплекс-методу обмежень за сумарними величинам всіх факторів-обмежувачів, ми ще вводимо верхню межу за кількістю одиниць продукції для кожного виробу з номенклатурного ряду. Це робиться з метою врахування попиту споживачів, вплив якого

був оцінений нами в роботі [6] за допомогою засобів нечіткої логіки. Якщо цього не зробити, то можна отримати результат, коли максимальний обсяг виробництва буде припадати на ті вироби, що вимагають найменших витрат на їх виробництво. Ввівши верхню межу по кількості, ми уникаємо такої похибки розрахунку оптимального асортименту.

Отримані на основі нечіткої логіки співвідношення у структурі асортименту зберігаються завдяки проведенню зворотного нормування, коли найменше значення приймається за одиницю, а всі інші вже розраховуються через зіставлення з ним. Матриця A_2 містить такі показники:

- $Q\%$ - питома вага кожного виробу, виражена у відсотках;
- ω - співвідношення питомої ваги кожного виробу з найменшим значенням – 6,45% - прийнятим за одиницю;
- MAX_Q - максимально необхідний обсяг виробництва кожного виробу, виражений у натуральних одиницях.

	$Q\%$	ω	MAX_Q
x_1	11,64	1,804651	27
x_2	7,14	1,106977	17
x_3	6,45	1	15
x_4	10,14	1,572093	24
x_5	10,55	1,635659	25
x_6	10,32	1,6	24
x_7	10,76	1,668217	25
x_8	11,11	1,722481	26
x_9	9,99	1,548837	23
x_{10}	11,90	1,844961	28

Використовуючи вбудовану функцію «Пошук рішення» накладаємо обмеження на значення змінних, якими позначений обсяг виробництва кожного виду продукції (рис. 2).

Відповідаючи математичній логіці та економічній доцільності, зазначені обмеження повинні бути:

- цілими - не можна припинити виробництво, зібравши лише частину, наприклад, верстата;

- не перевищувати розрахований верхня межа попиту - продукція не буде реалізована в повному обсязі, що погіршить фінансові результати діяльності;

- більше або рівними одиниці - оскільки при оцінці попиту ми не побачили «мертвих» видів продукції.

Результати оптимізації асортименту з метою отримання максимально можливої величини маржинального прибутку за допомогою програмного продукту Excel наведені на рисунку 3.

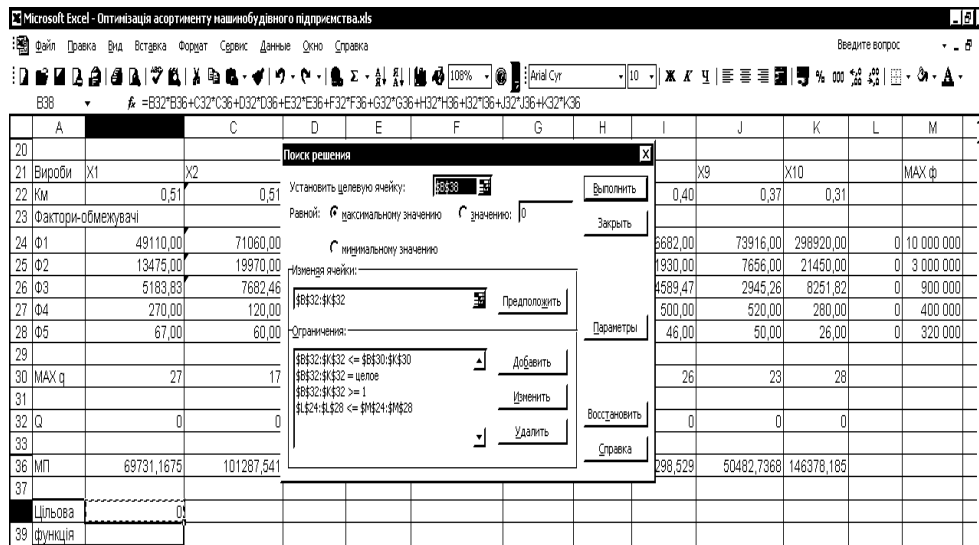


Рис.2. Використання вбудованої функції «Пошук рішення» для оптимізації асортименту

	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
20												
21	Вироби	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	МАХ ф
22	Км	0,51	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,45	0,40	0,37	0,31	
23	Фактори-обмежувачі											
24	Ф1	49110,00	71060,00	49435,00	51262,00	70765,00	45930,00	64615,00	96682,00	73916,00	298920,00	996978
25	Ф2	13475,00	19970,00	13070,00	12400,00	16150,00	9830,00	11692,00	11930,00	7656,00	21450,00	2208343
26	Ф3	5183,83	7682,46	5028,03	4770,28	6212,91	3781,60	4497,91	4589,47	2945,26	8251,82	849549,6
27	Ф4	270,00	120,00	140,00	560,00	300,00	300,00	320,00	500,00	520,00	280,00	51930
28	Ф5	67,00	60,00	20,00	45,00	31,00	31,00	32,00	46,00	50,00	26,00	6890
29												
30	МАХ q	27	17	15	24	25	24	25	26	23	28	
31												
32	Q	27	16	15	23	24	24	25	7	3	1	
33												
36	МП	69731,1675	101287,541	67966,971	65567,72	86372,095	53208,399	65695,09	74298,529	50482,7368	146378,185	
37												
38	Цільова											11841129,45
39	функція											

Рис.3. Результати оптимізації асортименту на основі максимізації маржинального прибутку.

Таким чином ми отримали кількість одиниць виробництва кожного виробу за умови максимізації маржинального прибутку. Планова його величина за оптимальним асортиментом складе 11841129,45 грн. Перераховані за даною величиною маржинального прибутку коефіцієнт безбитковості та запас надійності складуть 0,7385 та 0,2615 відповідно. Це свідчить про підвищення рівня

ефективності основної операційної діяльності за умови реалізації оптимального асортименту продукції.

ВИСНОВКИ

Визначення пріоритетів під час формування асортименту підприємства, належний рівень обґрунтування управлінських рішень, а також гнучке реагування на зміни кон'юнктури належать до першочергових завдань планової роботи на підприємстві в сучасних умовах господарювання.

За допомогою математичних обчислень і вбудованих можливостей програмного продукту MS Excel ми можемо отримати орієнтири, які дозволять нам сформувати асортимент підприємства таким чином, щоб досягти паритету між забезпеченням ефективності діяльності і задоволенням потреб споживачів. Математичні застосування забезпечують ґрунтовні аргументи під час формування асортименту, даючи змогу із певним ступенем ймовірності прогнозувати кінцеві результати основної операційної діяльності підприємства.

Подальші дослідження полягатимуть в уточненні оцінки впливу та особливостей обрахунку факторів-обмежувачів асортименту. Імплементатії оптимізаційного моделювання в практичну планову роботу машинобудівних підприємств та вдосконалення в цьому контексті управлінського обліку витрат операційної діяльності.

SUMMARY

Existing approaches to product range of industrial enterprises are considered. Parameters for assortment optimization are defined with using a marginal approach. The optimal assortment for the machine building enterprise is calculated with the use of linear programming.

Література

1. Основы маркетинга / [Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Д., Вонг В.] – М.: Вильямс, 2003. – 944 с.
2. Кубишина Н.С. Методика розробки стратегічного набору товарів на промисловому ринку / Н.С.Кубишина // Економічний вісник НТТУ «КПШ». – 2010. - № 7 – С. 171-178.
3. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента: Учебное пособие, изд 2-е, дополненное и переработанное / Г.Я.Гольдштейн - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. – 230с.
4. Леонид Витальевич Канторович: Библиографический указатель / Ред. С. С. Кутателадзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Издательство Института математики, 2012. – 204 с. – ISBN 78–5–86134–184–4

5. Орлов О.А. Планирование деятельности промышленного предприятия. Учебник. Издание 2-е, перераб и дополн. / О.А.Орлов – К.: Скарбы, 2006. – 416 с.

6. Гордєєва Т.А. Формування асортименту продукції для підприємств машинобудівного комплексу на основі теорії нечітких множин / Т.А.Гордєєва // Матеріали за 9-а міжнародна научна практична конференція, «Бъедешите изследвания», – 2013. Том 6. Икономики.София. «Бял ГРАД-БГ» ООД – С.21-25.