

УДК 338.33: 658.1

Ольга Ю. Чубукова, Анатолій В. Яренко

Київський національний університет технологій та дизайну

**ОПТИМІЗАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ АСОРТИМЕНТНОЇ ПОЛІТИКИ
ПІДПРИЄМСТВА**

В статті розглянуто оптимізацію управлінського рішення щодо асортиментної політики підприємства із використанням математичного моделювання в умовах конкурентного ринку. Запропоновано математичну модель визначення оптимальної структури асортименту продукції, яка заснована на розрахунках коефіцієнтів еластичності попиту. Визначено диференціацію темпу приросту товарообігу та розрахунок часток асортиментних груп у загальному обсязі товарообігу. Система оптимізації асортименту продукції підприємства, надає фахівцям з маркетингу практичний апарат моделювання результатів досліджень асортиментної політики.

Ключові слова: *оптимальний, модель, моделювання, прибуток, структура, асортимент, асортиментна політика, еластичність, товарообіг.*

Ольга Ю. Чубукова, Анатолій В. Яренко

Киевский национальный университет технологий и дизайна

**ОПТИМИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКИ
ПРЕДПРИЯТИЯ**

В статье рассмотрена оптимизация управленческого решения ассортимента политики предприятия с использованием математического моделирования в условиях конкурентного рынка. Предложена математическая модель определения оптимальной структуры ассортимента продукции, которая основана на расчетах коэффициентов эластичности спроса. Определена дифференциация темпа прироста товарооборота и расчет долей ассортиментных групп в общем объеме товарооборота. Система оптимизации ассортимента продукции предприятия, предоставляет специалистам по маркетингу практический аппарат моделирования результатов исследований ассортимента политики.

Ключевые слова: *оптимальный, модель, моделирование, прибыль, структура, асортимент, асортиментная политика, эластичность, товарооборот.*

Olga Y. Chubukova, Anatoliy V. Yarenko

Kyiv National University of Technologies and Design

OPTIMIZATION AND SIMULATION OF ENTERPRISE PRODUCT POLICY

The article considers the optimization of management decisions related to product policy of an enterprise using mathematical modelling under conditions of a competitive market. The study offers a mathematical model to determine the optimal structure of product range. This model is based on calculations of the demand elasticity ratio. The study determines the differentiation rate for the growth of trade and the shares of product groups in total trade are calculated. The system of product range optimization provides marketers with the practical tools for modelling the results of the product policy.

Keywords: *optimal model, modelling, revenue structure, range, product policy, elasticity, turnover.*

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями Досягнення запланованого обсягу товарообігу значною мірою залежить від ефективності асортиментної політики підприємства з підбору та реалізації окремих видів

та різновидів товарів, а також планування та регулювання асортиментної структури товарообігу. Формування асортиментної політики підприємства спрямоване на найбільш повне задоволення попиту споживачів та забезпечення умов для прибуткової діяльності підприємства на сучасному ринку. Важливим компонентом асортиментної політики на сучасному етапі розвитку багатьох підприємств, стає вилучення більш за все малоефективних товарів, після оцінки загальної ситуації на кожному з ринків.

При формуванні асортименту виникають проблеми цін, якості, гарантії, сервісу, ступеня новизни товарів, які пропонуються ринку. При цьому необхідна розробка асортиментної концепції, щоб зорієнтувати підприємство на випуск товарів, які найбільш повно будуть відповідати структурі попиту споживачів. Зробити це можна впроваджуючи у виробниче життя підприємства математичні моделі оптимізації асортиментної політики. Саме завдяки такому науковому підходу, виробничі підприємства зможуть протистояти важким і мінливим умовам ринку, особливо на теперішній час розвитку України.

Аналіз останніх публікацій по проблемі Певні наукові розробки з питань формування асортиментної політики на виробничих підприємствах і роздрібно торгівлі досліджували вітчизняні і зарубіжні вчені, зокрема Л.В. Балабанова [1], Б. Берман [5], С.С. Гаркавенко [7], І.М. Грищенко [2], Л.В. Канторович [5], В.Я. Кардаш [2], Ф. Котлер [10], О.І. Лабурцева [8], М.А. Окландер [9], О.Є. Скворчевський [2]. В той же час, практика показує, що потрібні глибокі наукові дослідження з питань організації асортиментної політики підприємства та її формування в умовах системної кризи країни.

Невирішені частини дослідження Важливою умовою опрацювання оптимальної маркетингової асортиментної політики є дотримання належних процедур аналізу та прийняття рішень. Останнє передбачає уявлення про мету виробництва, розподіл товару на перспективу, наявність стратегії виробничо-збутової діяльності підприємства; досконале вивчення ринку і дослідження його вимог; врахування власних можливостей та ресурсів (дослідних, науково-технічних, виробничих, розподільчих) та тенденцій їх можливих змін у майбутньому. При цьому, зміну товарної номенклатури треба планувати як частину маркетингової програми. Зміни модифікації товару підприємства, мають базуватися на відповідних розрахунках, які співвідносять витрати і прибутки від оновлення асортименту продукції. Виконувати ці завдання необхідно застосовуючи математичні моделі, які ефективно та без громіздких розрахунків, зможуть оптимізувати управлінське рішення щодо асортиментної політики підприємства.

Метою дослідження є оптимізація управлінського рішення щодо асортиментної політики підприємства із використанням математичного моделювання в умовах конкурентного ринку, визначення цілей асортиментної політики, розробка рекомендацій щодо управлінських рішень у сфері асортиментної політики підприємства. Об'єктом дослідження виступає процес управління асортиментною політикою підприємства. Предмет дослідження – оптимізація структури асортиментної політики підприємства та підвищення економічної ефективності діяльності підприємства. При цьому, запропоновано математичну модель визначення оптимальної структури асортименту продукції, яка враховує: коефіцієнти еластичності продажу окремих груп товарів, планові темпу приросту товарообігу підприємства, обсяги товарообігу за асортиментними групами та частки асортиментних груп у загальному обсязі товарообігу.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування При плануванні та регулюванні асортименту товарів використовуються наступні принципи: відповідність структури попиту споживачів щодо асортименту підприємства; забезпечення необхідної широти, глибини, сталості асортименту та умов для отримання достатнього розміру прибутку; задоволення попиту споживачів в межах обраного сегмента споживчого ринку [1].

Перший принцип передбачає, що асортиментна політика підприємства має базуватися на матеріалах вивчення попиту, як задоволеного, так і того, що формується. Насамперед, тільки відповідність між структурою товарообігу та структурою попиту забезпечує успішну реалізацію продукції. Достатній асортимент зможе створити умови для отримання підприємством цільового прибутку. Тобто, рішення стосовно асортименту, визначають обсяг доходів підприємства від торговельної діяльності, величину витрат обігу, потребу в обіговому капіталі та інші фінансові показники фірми.

Процес формування асортименту товарів, який реалізується підприємством, передбачає проведення наступних етапів роботи:

1. Визначення переліку основних груп і підгруп товарів, що реалізуються, виходячи з обраної товарної спеціалізації підприємства та потреб його потенційних та існуючих споживачів.

2. Розподіл окремих груп і підгруп товарів між споживчими комплексами та комплексами постійного або сезонного характеру. При цьому, враховується фактичний розмір торговельної площі підприємства та спеціалізація підприємств-конкурентів, які розташовані в межах сфери діяльності підприємства. Формування постійних споживчих комплексів є основою для визначення переліку товарних секцій (відділів) підприємства.

3. Визначення кількості видів та різновидів товарів, в межах сфери споживчих комплексів, тобто глибини товарного асортименту. Основа для цього – розмір торговельної площі та стан пропозиції товарів на регіональному споживчому ринку.

4. Розробка певного асортиментного переліку товарів, які пропонуються до реалізації споживачам підприємства.

Основа розробки асортиментного переліку товарів – вивчення попиту та аналіз товарних запасів підприємства. Розроблений асортиментний перелік є стандартом ширини і глибини асортименту товарів та використовується в якості інформації при закупівлі товарів і плануванні структури товарообігу підприємства. Підприємству необхідно визначити продуктову стратегію в межах загальної стратегії. Тільки після цього необхідно приймати рішення стосовно виробничої програми. Рішення мають прийматися на підставі маржинального підходу із урахуванням розвитку продуктового портфелю. Можна виділити три основні етапи складання плану виробництва: оцінка трудомісткості виробничої програми та співставлення з ресурсами (висновки про завантаженість цехів, коригування портфелю замовлень); розрахунок маржинального прибутку за видами продукції; аналіз маржинального прибутку та трудомісткості [2].

Виробнича програма підприємства визначає склад, кількість і обсяг продукції, яка повинна бути виготовлена в плановому періоді і поставлена споживачам. Вона є головним розділом планів підприємства. Усі інші розділи планів розробляються у відповідності з виробничою програмою і спрямовані на забезпечення її виконання. Основним завданням виробничої програми є максимальне задоволення потреб споживачів у високоякісній продукції, яка випускається підприємствами при найкращому використанні їхніх ресурсів та отриманні максимального прибутку [3]. При плануванні виробничої програми необхідно використовувати наступні матеріали: перспективний план виробництва продукції і послуг; прогноз потреби у продукції підприємства, який складається на підставі досліджень змін ринкових елементів у часі, тобто попиту, пропозиції, цін, кількості конкурентів тощо; державний контракт та державне замовлення на продукцію підприємства – якщо такі існують; результати вивчення поточного попиту на продукцію; договори на виробництво та поставку продукції, які укладаються в результаті вільного продажу виробів; заходи щодо спеціалізації виробництва; заходи щодо збільшення виробничих потужностей підприємства; залишки нереалізованих товарів у попередньому періоді [4].

Розробка завдань щодо випуску виробів у натуральному виразі є найважливішою частиною роботи при складанні виробничої програми. Виробнича програма повинна формуватися з урахуванням ресурсів підприємства, тобто бути оптимальною. Оптимальна виробнича програма – це програма, яка відповідає структурі ресурсів підприємства та забезпечує найкращі результати його діяльності за прийнятими критеріями. Оптимізація виробничої програми проводиться з метою: планування оптимальної структури номенклатури продукції; визначення максимально можливого обсягу виробництва продукції та економічної межі нарощування виробництва [5].

Структура асортименту – це співвідношення у відсотках окремих різновидів продукції конкретного найменування, які характеризуються відповідними споживчими показниками, у загальному обсязі її виробництва чи продажу підприємством. Очевидно, що з розвитком ринку та конкуренції актуальність проблеми вибору оптимальної структури асортименту продукції, для одержання максимально можливого прибутку, зростає. У цій ситуації було б доречно скористатися відповідними моделями. Зокрема, відома модель Л.В. Канторовича [6]:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m C_i X_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

де, C_i – прибуток від продажу одиниці i -го виду продукції; X_i – кількість i -го виду продукції; m – асортимент продукції.

З погляду математичної постановки завдання ця модель не викликає сумнівів. Проте, для практичного її застосування необхідно розв'язати низку непростих проблем, а саме: ввести у модель обмеження щодо місткості ринку і частки підприємства в ній, ресурсів, виробничих потужностей тощо. Якщо асортимент продукції підприємства налічує десятки і навіть сотні найменувань, може спостерігатися брак об'єктивної вхідної інформації, яка необхідна буде для проведення оптимізаційних асортиментних розрахунків. Крім того, подібні розрахунки досить трудомісткі, навіть в умовах їх автоматизації. Не менш важливою перешкодою на шляху використання математичних моделей для оптимізації структури асортименту продукції є некоректність їх з точки зору залежності між обсягами продукції, змінними та постійними витратами і прибутком. При загальній простоті та логічності моделі є сумніви коректності розрахунків за нею з позиції взаємозв'язків показників у системі «обсяг – прибуток – витрати». Розрахунок за цією моделлю не викликав би ніяких сумнівів, якби прибуток із зростанням обсягів виробництва збільшувався точно в такій же пропорції. Однак відомо, що прибуток із зростанням обсягів виробництва збільшується в більш високій пропорції. Розрахунок оптимального асортименту за цією моделлю призведе, по-перше, до досить істотного зниження маси прибутку і, по-друге, до вибору не оптимального варіанту.

Теоретично для вирішення проблеми вибору оптимальної структури асортименту продукції придатна модель максимізації маржинального прибутку:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m MP_i X_i - ПОВ \rightarrow \max, \quad (2)$$

де, MP_i – маржинальний прибуток одного виробу i -го виду; $ПОВ$ – постійні витрати в цілому по підприємству.

Проте, практичне застосування моделі максимізації маржинального прибутку ускладнюється через відсутність на підприємствах об'єктивної планової і облікової інформації щодо розподілу витрат на змінні і умовно-постійні. Переважна більшість підприємств при плануванні та обліку витрат виробництва і собівартості продукції, виділяють у калькуляцію прямі і накладні витрати. Залежно від обсягів виробництва їх називають постійними і змінними. На багатьох виробничих підприємствах до змінних

витрат відносять: витрати основних матеріалів і комплектуючих виробів, заробітну плату основних робітників з нарахуванням, паливо на технологічні цілі, втрати від браку. Витрати на управління та обслуговування виробництва, вважають постійними і в кошторисі собівартості окремих видів виробів, їх розподіляють пропорційно основній заробітній платі основних виробничих робітників. Аналогічний механізм розподілу адміністративних витрат та витрат на збут, які практики традиційно називають накладними витратами.

Обґрунтування планової структури реалізації товарів щодо асортиментних груп або товарних комплексів може здійснюватися різними методами: на основі коефіцієнтів еластичності реалізації окремих груп товарів від обсягу товарообігу або доходів населення, на основі нормативів товарообороту на m^2 торговельної площі, на основі побудови економіко-математичних моделей, використання економіко-статистичних методів, на основі норм споживання окремих видів товарів. Для прогнозних розрахунків структури товарообігу рекомендовано використовувати економіко-математичні методи. Проведення кореляційно-регресійного аналізу дозволяє виявити найважливіші фактори, що впливають на обсяг реалізації окремих груп товарів. Побудовані рівняння регресії при допустимому рівні значущості та тісноті зв'язку, можуть використовуватися для визначення прогнозного обсягу реалізації товарів при очікуваній зміні факторів впливу. Стосовно тих груп товарів, обсяг продажу яких залежить від зміни платоспроможності населення, в економічних розрахунках може бути використана двох-факторна математична модель [7, 8]:

$$y_x = a + bx, \quad (3)$$

де, y – сума товарообігу товарної групи в розрахунку на одну особу; x – сума споживчих фондів населення в розрахунку на одну особу; a , b – параметри рівняння.

Крім загальних факторів, які обумовлюють зміни обсягів реалізації за групами товарів, являє інтерес вивчення специфічних факторів, які визначають тенденції реалізації окремих видів товарів. Так, темпи змін продажу меблів значною мірою залежать від темпів розвитку житлового будівництва, продуктів дитячого харчування та товарів для дітей – від стану народжуваності, товарів культурно-побутового призначення – від складу населення та тенденцій побудови сімей та інше. Різноманітність можливих методів планування структури товарообігу обумовлює необхідність проведення багатоваріантних розрахунків з наступною експертною оцінкою різних варіантів та вибором найбільш об'єктивного та ймовірного [9, 10].

Найбільш придатним методом для планування асортименту на сучасних підприємствах, в умовах наявної інформації є метод, заснований на розрахунку коефіцієнтів еластичності попиту, оскільки економіко-математичні та статистичні методи потребують великих масивів даних за значні періоди. Доцільним в сучасних умовах ринку стає застосування методу планування структури товарообігу на основі коефіцієнтів еластичності реалізації. Метод планування структури товарообігу на основі коефіцієнтів еластичності реалізації окремих груп товарів від загального обсягу товарообігу підприємства можна застосовувати там, де не передбачається суттєвих змін асортименту товарів, які реалізуються. При цьому модель оптимізації асортименту продукції буде мати наступний вигляд:

$$y = f(K_{ел.i}; T_{ПРнл.i}; T_{нл.i}; \gamma_{нл.i}) \rightarrow opt, \quad (4)$$

де, y – структура асортименту підприємства у загальному обсязі виробництва, при якій буде досягнуто планової величини товарообігу, $K_{ел.i}$ – коефіцієнт еластичності i -тої товарної групи, $T_{ПРнл.i}$ – планований темп приросту обсягів реалізації за i -тою товарною

групою; $T_{nl.i}$ – плановий обсяг товарообігу за асортиментними групами; $\gamma_{nl.i}$ – частка i -тої асортиментної групи у структурі асортименту.

Послідовність розрахунку математичної моделі приведена у чотирьох кроках.

1. Розрахунок коефіцієнтів еластичності продажу окремих груп товарів залежно від зміни загального обсягу реалізації товарів на підприємстві. Розрахунок коефіцієнта еластичності i -тої товарної групи ($K_{el.i}$) виконується за наступною формулою:

$$K_{el.i} = \left(\frac{T_{ni}}{T_{(n-1)i}} * 100 - 100 \right) / \left(\frac{T_n}{T_{n-1}} * 100 - 100 \right), \quad (5)$$

де, T_{ni} , $T_{(n-1)i}$ – товарообіг за i -тою товарною групою у періоду, який аналізується та попередньому періоді відповідно; T_n , T_{n-1} – загальний обсяг товарообігу підприємства за той же проміжок часу відповідно.

2. Диференціація планового темпу приросту товарообігу в цілому по підприємству за асортиментними групами на основі розрахованого коефіцієнта еластичності:

$$T_{PPnl.i} = T_{PPnl} * K_{el}, \quad (6)$$

де, $T_{PPnl.i}$ – планований темп приросту обсягів реалізації за i -тою товарною групою; T_{PPnl} – темп приросту загального обсягу товарообігу підприємства на плановий період.

3. Визначення планового обсягу товарообігу за асортиментними групами ($T_{nl.i}$):

$$T_{nl.i} = T_{\sigma.i} * T_{PPnl.i}, \quad (7)$$

де, $T_{\sigma.i}$ – обсяг товарообігу за i -тою товарною групою в звітному періоді.

4. Визначення частки асортиментної групи у загальному обсязі товарообігу:

$$\gamma_{nl.i} = \frac{T_{nl.i}}{\sum T_{nl.i}} * 100\%, \quad (8)$$

де, $\gamma_{nl.i}$ – частка i -тої асортиментної групи у структурі асортименту, (%).

Умови моделювання (основні обмеження):

$$T_{ni} \neq 0; T_{(n-1)i} \neq 0; \gamma_{nl} = \sum_{i=1}^n \gamma_{nl.i} = 100, \quad (9)$$

Висновки та перспективи подальших досліджень Таким чином, для підвищення ефективності управління асортиментною політикою було запропоновано математичну модель планування та регулювання товарообігу підприємства, яка заснована на розрахунках коефіцієнтів еластичності реалізації продукції. Відповідно до нього були розраховані такі показники: коефіцієнт еластичності реалізації кожної асортиментної групи на основі показників товарообігу, плановий темп приросту по кожній асортиментній групі відповідно до розрахованого коефіцієнту еластичності, плановий обсяг товарообігу та частка кожної асортиментної групи у структурі асортименту. Тобто, наведена модель визначає оптимальну структуру асортименту підприємства з метою збільшення товарообігу.

Існує багато моделей та методів, за допомогою яких можна розрахувати оптимальну структуру асортименту. Проте, для цього необхідна велика кількість вхідної інформації, яку частіше за все, неможливо розрахувати на підприємстві. Даний підхід не потребує великих масивів інформації і не містить дуже складних та громіздких розрахунків. Тому, для визначення оптимальної структури асортименту підприємства, реально і доцільно використовувати вищевикладену модель. Також існують перспективи використання та поглиблення моделі у наукових дослідженнях фахівців. Завдяки таким дослідженням, при поєднанні практичних аспектів асортименту продукції підприємства,

будуть створюватися умови широкого використання математичного апарату оптимізації асортиментної політики на багатьох підприємствах, як галузі легкої промисловості так і інших галузей, національної економіки України.

Література

1. Балабанова Л.В. Маркетинг підприємства: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Л.В. Балабанова, В.В. Холод, І.В. Балабанова. - Донецьк: ДонНУЕТ, 2010. - 599 с.
2. Кардаш, В.Я. Маркетингова товарна політика : Підручник / В.Я Кардаш. – К.: КНЕУ, 2010. – 240 с.
3. Грищенко І.М. Комерційна діяльність посередницьких організацій: підручник / І.М. Грищенко. – К.: Грамота, 2009. – 448 с.
4. Скворчевський О.Є. Оптимізація виробничої програми сучасного промислового підприємства на прикладі ВАТ «Завод Південкабель»/ О.Є. Скворчевський, Ю.М. Божко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Актуальні проблеми управління та фінансово-господарської діяльності підприємства – Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. – №7(981). – с. 126-133.
5. Берман Б. Розничная торговля: стратегический подход / Б. Берман, Дж. Эванс ; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2003. – 1183 с.
6. Канторович Л.В. Математико-экономические работы. Избранные труды / Л.В. Канторович. – Новосибирск: Наука, 2011. – 760 с.
7. Гаркавенко С.С. Маркетинг : підручник. – 4-те вид. доп. / С.С. Гаркавенко. – К. : Лібра, 2006. - 720 с.
8. Лабурцева О.І. Основи маркетингу і планування : навчальний посібник / О.І. Лабурцева, А.В. Яренко. – К.: КНУТД, 2007. – 136 с.
9. Окландер М.А. Поведінка споживача : навч. посіб. / М.А. Окландер, І.О. Жарська – К. : «Центр учбової літератури», 2014. – 208 с.
10. Kotler, Philip. Marketing management / Philip Kotler, Kevin Lane Keller. – 14th ed. (2012), 657 p.