

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ТОВАРНИМ АСОРТИМЕНТОМ ЗА КРИТЕРІЄМ МАКСИМІЗАЦІЇ МАРЖИНАЛЬНОГО ДОХОДУ

У статті розглянуто підхід кластеризації асортименту товарів, за результатами якого визначаються маркетингові стратегії управління товарним асортиментом та модель оптимізації прибутку від торговельної діяльності.

Ключові слова: кластерний аналіз, товарний асортимент, маркетингова стратегія, модель оптимізації прибутку, маржинальний дохід, торговельна діяльність.

В умовах ринку однією із важливих цілей функціонування торговельного підприємства, безсумнівно, є одержання прибутку. Сучасний розвиток ринкових відносин змушує підприємства використовувати нові методи організації та управління комерційної діяльності. Так само в умовах ринку ефективне управління показником прибутку стає неможливим без використання системи маркетинго-орієнтованого управління. Одним зі значущих напрямків маркетинго-орієнтованого управління на торговельному підприємстві можна виділити управління торговельними асортиментами.

Так, ефективне управління товарними асортиментами дозволяє сучасному підприємству прискорювати товарооборотність, зменшувати надлишки товарів, знижувати ризик списання товарів у зв'язку із закінченням термінів придатності, мінімізувати витрати на зберігання, що у результаті приводить до зростання показника маржинального доходу.

У своїх працях питанням планування та аналізу товарного асортименту приділяли багато уваги іноземні та вітчизняні науковці. Серед іноземних авторів можна зазначити Е. Андерсона, Н. Боріна, Х. Гордона, Ф. Зафрідена, Д. О'коннера, П. Хансена, Г. Хеінсброска, П. Фарріса, Дж. Фріланда, серед вітчизняних – Л. Балабанову, І. Бланка, Ю. Лисенко, С. Литвиненко, А. Мазаракі, О. Пигунову, Н. Ушакову.

Зробити фінансову оцінку ефективності діяльності процесу реалізації товарів можна за допомогою різних показників ефективності: прибуток до сплати податків, виторг від реалізації, рентабельність торговельної діяльності, маржинальний дохід [1]. Показник прибутку до сплати податків ураховує вартісну оцінку діяльності від реалізації товарів, змінні та постійні витрати. Підвищення показника прибутку за рахунок управління товарними асортиментами буде відбуватися за рахунок зростання вартісної оцінки та за рахунок зниження змінних витрат, постійні витрати при цьому будуть залишатися незмінними. Показник виторгу від реалізації, у свою чергу, ураховує тільки кількість і ціну товарів, і тим самим використання цього показника сильно обмежує можливості системи управління. Рентабельність торговельної діяльності враховує, крім вартісної оцінки діяльності та витрат на реалізацію, ще й витрати, не пов'язані безпосеред-

ньо із процесом реалізації. Тобто показники прибутку та рентабельності враховують витрати, які не підлягають управлінню у процесі оптимізації товарного асортименту. Показник маржинального доходу враховує вартісну оцінку діяльності процесу реалізації та змінних витрат, що пов'язані із процесом реалізації. Таким чином, можна зазначити, що всі складові маржинального доходу є регульованими величинами у процесі оптимізації товарного асортименту. Так само, якщо підприємство має досить великий асортимент, то як показник ефективності процесу реалізації товарів особливого значення набуває показник маржинального доходу [3]. Зростання цього показника приводить до покриття постійних витрат і одержання прибутку підприємством.

На основі аналізу різних методик формування товарних асортиментів та їхніх особливостей, що існують [1; 3; 4] можна виділити певні подібні елементи між ними. Усі методики засновані, у цілому, на дослідженні ринкових факторів товарів і на оцінці товарів з погляду економічної ефективності підприємства. Найпоширеніші та популярні серед них на сьогодні це ABC і XYZ аналіз. В ABC аналізі відбувається розподіл класів товарів за певним показником ефективності торговельного процесу. XYZ аналіз оцінює сталість і ступінь коливань процесу реалізації товарів у грошовому або натуральному вираженні. Слід зазначити, що в сучасних умовах розвитку ринкової конкуренції для ефективного управління економічними результатами діяльності підприємства, підтримування сталого розвитку, як фінансового, так і маркетингового, а так само конкурентоспроможності, використання аналізів ABC і XYZ стає вже недостатнім. Тому що за допомогою цих методів ураховується вплив усього двох показників на ефективність процесу реалізації товарів, а ринковий вплив, насправді, є більше комплексним. Тобто для управління асортиментом, у результаті ABC і XYZ аналізу, розглядаються коливання обраного показника, що характеризує ефективність процесу, але при цьому є відсутньою інформація про причини тих же коливань або про їхній напрямок. Так само не розглядаються обмеження з інвестиційних можливостей підприємства, що спрямовані на маркетингові заходи управління асортиментом. У сформованих умовах є необхідним для оптимізації структури асортименту підприємства враховувати більшу кількість факторів, що прямо впливають на процес реалізації товарів. Для оцінки впливу більш, ніж двох факторів, на процес реалізації товарів, а так само для структуризації даних товарного асортименту, з урахуванням виявленого впливу, досить вірогідні результати може надати використання кластерного аналізу [2].

Отже, метою роботи є побудова моделі управління товарним асортиментом, що ґрунтується на методах кластерного аналізу за критерієм максимізації маржинального доходу.

Для досягнення поставленої мети було поставлено та вирішено наступні завдання:

- вибір та обґрунтування факторів кластеризації асортименту товарів;
- визначення та аналіз напрямків управління за визначеними кластерами асортименту товарів;
- формування функції мети та обмежень в управлінні процесом реалізації товарів.

Вище було визначено показник маржинального доходу як показника, що оцінює ефективність процесу реалізації продукції. Отже, функцію мети процесу реалізації товарів за період часу T визначимо у наступному виразі:

$$MD = \int_{t=1}^T \sum_{i=1}^N (x_i(t) \cdot c_i(t) - x_i(t) \cdot z_i^z(t)) dt \rightarrow \max. \quad (1)$$

У виразі (1) використано наступні позначення:

$x_i(t)$ – i -й вид товарів, що реалізується у момент часу $t \in T$, $x_i(t) \in X(t)$,
 $X(t)$ – множина товарного асортименту за період часу T ;
 $c_i(t)$ – ринкова ціна на i -й вид товарів у момент часу $t \in T$;
 $z_i^z(t)$ – змінні витрати на i -й вид товарів у момент часу $t \in T$.

Функція мети (1) може досягати свого максимуму за рахунок збільшення $x_i(t)$, $c_i(t)$, та за рахунок зменшення $z_i^z(t)$. Але звичайне збільшення та зниження визначених показників може призвести до зворотних результатів. Це пояснюється наступними основними причинами:

– різні товари мають різне значення для підприємства, і тому рішення щодо збільшення кількості продажів може не привести до зростання кількості реалізації товарів;

– функція інтенсивності продажів може мати коливання унаслідок впливу ринкових факторів, тобто разом із періодами зростання реалізації існують і періоди її зниження за період часу T ;

– ціна реалізації товарів теж залежить від ринкових факторів і звичайне збільшення ціни на деякі товари може привести до зниження продажів, і навпаки зменшення ціни на деякі товари може привести до зростання продажів цих товарів.

Для урахування вищеперелічених проблем за проведення кластеризації множини товарного асортименту $X(t)$ пропонується використовувати фактори, за допомогою яких можна кількісно оцінити кожну з проблем. Зазначимо, що під час проведення аналізів ABC і XYZ ранжування асортименту у кожному аналізі проводиться за 3-ма ознаками (вплив високий, середній чи низький), при цьому запропоновані методи управління щодо першої та другої групи є однаковими. Тому в роботі для спрощення модельних розрахунків значення факторів кластеризації будемо поділяти на дві групи (вплив суттєвий і несуттєвий).

Для вирішення першої проблеми уведемо наступний коефіцієнт:

$$pv_i(t) = \frac{x_i(t)c_i(t)}{\sum_{i=1}^N x_i(t)c_i(t)}, \quad (2)$$

де $pv_i(t)$ – ваговий коефіцієнт значущості i -го виду товарів у доході від реалізації за період часу T .

Ваговий коефіцієнт (2) може приймати наступні значення:

$$pv_i(t) = \begin{cases} pv^v, & \text{якщо } i - \text{й вид товару займає суттєву частку} \\ & \text{у доході від реалізації,} \\ pv^0, & \text{якщо } i - \text{й вид товару не займає суттєвої частки} \\ & \text{у доході від реалізації.} \end{cases}$$

Для вирішення другої проблеми проаналізуємо статистичні показники, за допомогою яких можна оцінити ринкові коливання, інтенсивність продажів. Так, для оцінки коливань статистичний інструментарій подано наступною системою показників варіації: розмах, дисперсія, середнє квадратичне (стандартне) відхилення, коефіцієнт варіації [2]. Слід визначити, що розмах є досить грубою мірою для визначення ринкових змін, тому що не несе інформації про характер змін протягом періоду. Його величина залежить тільки від значень двох крайніх значень показника, і поява хоча б одного значення, вищого за екстремум, істотно змінює розмах. Дисперсія i – середнє квадратичне відхилення досить повно відповідають вимогам, що запропоновані до показників варіації, але, як і розмах, визначають варіацію в абсолютних одиницях, мають розмірність таку ж, чи в квадраті (для дисперсії), як і сам показник. У випадку, якщо аналізовані показники мають різні розмірності, виникають труднощі. Також ці показники є недостатньо інформативними, оскільки не завжди можна зробити висновок, наскільки є істотними ці коливання.

На підставі безрозмірного показника коефіцієнта варіації $V(t)$ можна оцінити потужність коливань і зробити висновки щодо істотності ринкових коливань. Тому для врахування ринкових коливань процесу інтенсивності продажів товарів пропонується використовувати показник варіації:

$$v_i(t) = \frac{\sigma_i(t)}{x_i^{sr}(t)}, \quad (3)$$

де $\sigma_i(t)$ – стандартне відхилення обсягів реалізації i -го виду товарів від свого середнього значення за період часу T ;

$x_i^{sr}(t)$ – середнє значення обсягів реалізації i -го виду товарів за період часу T ;

$v_i(t)$ – показує на скільки у частках обсяг реалізації i -го виду товарів відхиляється від свого середнього значення за період часу T .

Показник варіації (3) може приймати наступні значення:

$$v_i(t) = \begin{cases} v^v, & \text{якщо відхилення обсягів реалізації є значним,} \\ v^0, & \text{якщо відхилення обсягів реалізації є незначним.} \end{cases}$$

Для показників $pv_i(t)$, $v_i(t)$ значення pv^v, pv^0, v^v, v^0 можуть бути задані експертним шляхом і залежать від мети системи управління.

Вирішення третьої проблеми може бути досягнуто за рахунок використання коефіцієнта цінової еластичності попиту на товар. Значення коефіцієнта еластичності попиту відносно ціни є від'ємним:

$$E_i(t) = \frac{\partial x_i \cdot c_i(t)}{\partial c_i \cdot x_i(t)}. \quad (4)$$

Показник еластичності попиту відносно ціни (4) може мати наступні значення:

$$E_i(t) = \begin{cases} < -1, i - \text{й товар має високу еластичність,} \\ \approx 1, i - \text{й товар має середню еластичність,} \\ > -1, i - \text{й товар з нееластичним попитом.} \end{cases}$$

Визначимо $G(t) = \{pv_i(t), v_i(t), E_i(t)\}$ як вектор, що характеризує множину товарного асортименту $X(t)$. Кожному виду товарів $x_i(t) \in X(t)$ ставиться у відповідність значення елементів вектора $G(t)$. Ця задача вирішується відомими методами кластерного аналізу [2]. У результаті для всіх видів товарів $x_i(t)$ множини $X(t)$ отримуємо матрицю кластеризації $M^k (m \times k)$. Кожен із рядків m матриці M^k розглядається як вектор із k значень.

У таблиці 1 наведено всі можливі варіанти кластеризації за виділеними факторами та економічні характеристики цих кластерів.

Аналізуючи економічні характеристики кластерів для товарного асортименту $X(t)$ можна виділити наступні впливи видів товарів $x_i(t)$ кожного кластера на функцію мети (1).

Кластер 1. Товар $x_i(t)$ є вагомим, але значні коливання в продажах потребують для розрахунку страхового запасу проводити обов'язкове прогнозування продажів. Зниження ціни за рахунок зниження витрат на реалізацію та зберігання буде приводити до суттєвого зростання показника продажів. Також існує потенційна можливість знизити витрати на зберігання за рахунок реалізації під замовлення.

Кластер 2. Товар $x_i(t)$ є вагомим, розрахунок оптимальної величини страхового запасу та системи реалізації під замовлення надасть змогу знизити витрати на зберігання та реалізацію.

Кластер 3. Товар $x_i(t)$ є вагомим, збільшувати вартісну оцінку продажів можливо проводити як за рахунок зниження витрат на реалізацію і зберігання, так і за рахунок обґрунтованого приросту ціни.

Кластер 4. Товар $x_i(t)$ можна визначити несуттєвим, унаслідок низької частки в обсягах продажів. Коливання показника продажів можуть свідчити про

вплив випадкової компоненти. Істотного впливу на функцію мети (1) товар із цього кластеру не має.

Кластер 5 та 6. Значення елементів вектора $G(t)$ з 5-го та 6-го кластерів є схожими, тому висновки для товарів із цих кластерів можна об'єднати. Товар $x_i(t)$ можна визначити несуттєвим, але стабільність продажів може означати, що цей вид товарів є супутнім для товарів із кластерів 1-3.

Кластер 7. Товар $x_i(t)$ є вагомим, попит – детермінованим. Використання потенційних можливостей щодо зниження ціни, буде значно підвищувати обсяги реалізації.

Кластер 8. Товар $x_i(t)$ є вагомим, попит – детермінованим. Збільшення обсягів реалізації за рахунок зниження ціни може і не викликати такого зростання.

Кластер 9. Товар $x_i(t)$ є вагомим, попит – детермінованим. Прогнозування попиту надасть змогу уникнути надлишкового запасу та знизити витрати на реалізацію.

Таблиця 1 – Економічні характеристики кластерів товарного асортименту

№ клас-тера	Значення елементів вектора $G(t)$	Економічні характеристики кластерів для товарного асортименту $X(t)$
1	$\{pv^v, v^v, E < -1\}$	Велика частка та істотні коливання в обсягах продажів, висока еластичність попиту за ціною
2	$\{pv^v, v^v, E \approx -1\}$	Велика частка та істотні коливання в обсягах продажів, середня еластичність попиту за ціною
3	$\{pv^v, v^v, E > -1\}$	Велика частка та істотні коливання в обсягах продажів, попит за ціною є нееластичним
4	$\{pv^0, v^v, E < -1\}$	Незначна частка та істотні коливання в обсягах продажів, висока еластичність попиту за ціною
5	$\{pv^0, v^v, E \approx -1\}$	Незначна частка та істотні коливання в обсягах продажів, середня еластичність попиту за ціною
6	$\{pv^0, v^v, E > -1\}$	Незначна частка та істотні коливання в обсягах продажів, попит за ціною є нееластичним
7	$\{pv^v, v^0, E < -1\}$	Велика частка та незначні коливання в обсягах продажів, висока еластичність попиту за ціною
8	$\{pv^v, v^0, E \approx -1\}$	Велика частка та незначні коливання в обсягах продажів, середня еластичність попиту за ціною
9	$\{pv^v, v^0, E > -1\}$	Велика частка та незначні коливання в обсягах продажів, попит за ціною є нееластичним

Таким чином, значне зростання функції мети (1) можливо за рахунок управління товарами з кластерів 1, 2, 3, 7, 8, 9. Суттєва різниця товарів кластерів 1, 2 від товарів кластерів 7, 8 у тому, що у першому випадку попит має значні коливання, а в другому випадку є сталим. Для товарів з 3-го кластера попит має значні коливання, що спричинено неціновими факторами. Для товарів 9-го

кластера попит є сталим та не залежить від ціни. Тому стратегії управління товарним асортиментом виділених груп будуть відрізнятися за маркетинговими компонентами. Товари з кластерів 5 та 6 не потребують додаткових управлінських рішень, а товари з 4-го кластера, взагалі можуть бути виключені з товарного асортименту, що знизить витрати на зберігання та транспортування.

Для обліку впливів видів товарів $x_i(t)$ визначених кластерів матриці M^k на функцію мети (1) введемо наступні позначення:

$X^m(t)$ – множина видів товарів із кластера m , $m \in \overline{1; M}$;

S^m – маркетингова стратегія з управління товарним асортиментом множини $X^m(t)$ за період часу T ;

$X^0(t)$ – множина видів товарів із кластерів та щодо яких не здійснюються маркетингові впливи.

Причому є справедливим вираз:

$$X(t) = X^m(t) \cup X^0(t).$$

Реалізація системою управління маркетингових стратегій S^m збільшить перший доданок функції мети (1) на величину приросту виторгу $d^m(t)$, але й другий доданок теж збільшиться на величину маркетингових витрат $z^m(t)$, відповідної множини $X^m(t)$.

Тоді функцію мети (1) можна записати таким способом:

$$MD = \int_{t=1}^T \sum_{i=1}^N (x_i(t) \cdot c_i(t) - x_i(t) \cdot z_{i_i}^z(t)) dt + \int_{t=1}^T \sum_{m=1}^M (d^m(t) - z^m) dt \rightarrow \max. \quad (5)$$

На функцію мети (5) накладаються обмеження:

1. Збільшення витрат на реалізацію маркетингових стратегій множини S^m повинно бути меншим за приріст виторгу множини $X^m(t)$, тобто:

$$\frac{d^2(d^m(t))}{dt^2} \succ \frac{d^2(z^m(t))}{dt^2}. \quad (6)$$

2. Витрати на реалізацію множини маркетингових стратегій S^{dk} не повинні перевищувати обсягів вільних коштів $VK(t)$:

$$VK(t) \geq z^m(t). \quad (7)$$

3. Обсяги реалізації товарного асортименту $X(t)$ не повинні перевищувати прогнозований ринковий попит $X^{pr}(t)$ на нього:

$$X(t) \leq X^{pr}(t). \quad (8)$$

Запропонований підхід кластеризації товарного асортименту та модель (5) - (8) було реалізовано на ВАТ «Фітофарм». У результаті було розподілено асортимент із групи «Таблетки» за кластерами наступним чином: Німесулід-Фітофарм, Хондроїтин комплекс – кластер 2, Цитрамон Ф – кластер 5, Екстракт, Ламіфен, Мемозам – кластер 7. Амлодипін-Фітофарм, Ацекардин, – кластер 8. Для 2-го кластера запропоновано стратегію реалізації під замовлення, для 7-го кластера – збільшити ціну реалізації, для 8-го – збільшити обсяги реалізації через просування у лікарнях.

У результаті маржинальний дохід від реалізації групи «Таблетки» на ВАТ «Фітофарм» підвищився на 12%, порівняно із попереднім періодом.

Таким чином, у роботі подано підхід кластеризації асортименту товарів, за результатами якого визначаються маркетингові стратегії управління товарним асортиментом та модель оптимізації прибутку від торговельної діяльності.

Напрямок подальших досліджень є розроблення економіко-математичної моделі визначення оптимальної маркетингової стратегії з управління товарним асортиментом торговельного підприємства.

Список літератури

1. Балабанова Л.В. Маркетингова товарна політика в системі менеджменту підприємств: монографія / Л.В. Балабанова, О.А. Бриндіна. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2006. – 230 с.
2. Копич І.М. Математичні моделі в менеджменті та маркетингу: навч. посіб. / І.М. Копич, В.М. Сороківський, В.І. Стефаняк – Л.: Новий світ - 2000, 2011. – 376 с.
3. Внутрішня торгівля в Україні: економічні умови ефективного розвитку / А.А. Мазаракі [та ін.]. – К.: КНТЕУ, 2006. – 194 с.
4. Теорія і практика маркетингу в Україні: монографія / А.Ф. Павленко [та ін.]. – К., 2005. – 584 с.

УДК 004.78:336.76

Шеремет Т.Г., канд. екон. наук, доц.,
Астапова І.О. (ДонНУЕТ, Донецьк)

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО АНАЛІЗУ МІЖНАРОДНИХ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ

У статті відзначено особливості прикладних програм, які використовуються для проведення технічного аналізу міжнародних фінансових ринків, визначено їх переваги та недоліки, що націлює користувачів на специфіку їх використання.

Ключові слова: фінансовий ринок, прикладні програми, *Reuter Terminals 3000 Xtra, ELWAVE, MetaStock.*