

Національна Академія Наук України
Міністерство освіти і науки України

Міжнародний науково-навчальний центр
інформаційних технологій та систем

Луняков Олег Володимирович

УДК [658.71:339.372.5]:519.86

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ЗАДАЧІ ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ
СУПЕРМАРКЕТУ У РОЗРІЗІ ТОВАРНИХ ГРУП**

08.03.02 – економіко-математичне моделювання

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Київ – 2005

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Севастопольському національному технічному університеті.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор

Цуканов Олександр Вікторович

Севастопольський національний технічний університет, завідувач
кафедри менеджменту і економіко-математичних методів

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор

Кадієвський Володимир Андрійович

Державна академія статистики, обліку та аудиту Держкомстату
України

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник

Кочура Світлана Никифорівна

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних
технологій та систем НАН України та Міністерства освіти і науки
України

Провідна установа:

Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського МОН
України, кафедра інформаційних систем в економіці

Захист відбудеться *27 квітня 2005 р. о 14 годині* на засіданні спеціалізованої
вченої ради К 26.171.01 у Міжнародному науково-навчальному центрі
інформаційних технологій і систем НАН України та Міністерства освіти і науки
України за адресою: 03680 МСП Київ 187, проспект академіка Глушкова, 40.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Кібернетичного центру
НАН України, 03680 МСП Київ 187, проспект академіка Глушкова, 40.

Автореферат розісланий *21 березня 2005 року*.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Ревін В.А.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У процесі переходу до освоєння нових форм роботи підприємств роздрібної торгівлі, що орієнтуються на реалізацію продовольчих товарів, супермаркети поряд з торговими центрами й універмагами займають сьогодні провідне місце по темпам розвитку в Україні. В умовах такого динамічного формування торгових інститутів, а отже, і посилення конкуренції на ринку, ефективне формування асортименту товарів супермаркету стає реальним інструментом підвищення ефективності його комерційної діяльності.

Проблема полягає у тім, що супермаркет в умовах обмеженого полицьного простору і забезпечення ефективності діяльності повинен постійно знаходити баланс між "дуже багато" і "недостатньо" пропонованих до продажу товарів і товарних одиниць у розрізі товарних груп. Причому, рішення цієї проблеми у супермаркеті носить регулярний, практично, безупинний характер.

Проблемі формування асортименту товарів супермаркету присвячена досить велика кількість робіт закордонних учених: С. Броніаркзика, Х. Гордона і Д. О'коннера, Дж-К. Чонг, Е-Х. Хо і К. Танга, Э. Андерсона і Г. Амато, П. Хансена і Г. Хеінсброєка, Ф. Зафрідена, Н. Боріна, П. Фарріса і Дж. Фріланда. Теоретичні основи формування асортименту товарів торгового підприємства, що можуть бути використані у формуванні асортименту товарів супермаркету, представлені в роботах вітчизняних авторів: І. Бланка, А. Мазаракі, Н. Ушакової, О. Пигунової, С. Литвиненко.

В основному економіко-математичні моделі і методики формування асортименту товарів супермаркету, представлені зазначеними вище вченими, застосовуються для рішення задачі підбору товарів на рівні брендів чи товарних категорій супермаркету. Однак, існуючі моделі формування асортименту товарів супермаркету не враховують багатоознакової природи ефективності продажу товарних позицій супермаркету, що значно впливає на співвідношення ризику і прибутку, зв'язаного з коливанням прибутку від продаж. На практиці, на прибуток магазину впливає цілий комплекс факторів, частину з яких можна кількісно оцінити, а іншу частину цих факторів оцінити неможливо з огляду на ряд об'єктивних причин. Тому задача ефективного формування асортименту на рівні товарних одиниць у розрізі товарних груп для вітчизняних супермаркетів є актуальною.

З викладеного випливає, що розробка комплексу моделей і методик для формування асортименту товарів супермаркету є важливою науковою проблемою і має велике прикладне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються у розробці держбюджетної теми "Розробка комп'ютерного тренажера для навчання підприємців малого і середнього бізнесу" (шифр "Тренажер", номер державної реєстрації - ДР 0103U001418), яка виконується у Севастопольському національному технічному університеті. Здобувачем розроблений модуль "Імітаційна модель планування асортименту товарів торгового відділу віртуального підприємства".

Мета і задачі дослідження. Мета дослідження полягає в удосконалюванні існуючих методів формування асортименту товарів супермаркету і розробці на цій основі комплексу моделей і методик, застосування яких дозволяє підвищити ефективність прийнятих рішень у ході формування асортименту супермаркету.

Для досягнення поставленої мети дисертаційне дослідження спрямоване на рішення наступних задач:

- аналіз, систематизація моделей і методик формування асортименту товарів супермаркету і виявлення напрямків їхнього удосконалення;
- розробка методики побудови логіко-множинної моделі структуризації асортименту товарної групи супермаркету і методики формування асортименту товарної групи на основі багатофакторної оцінки ефективності продажу товарних позицій;
- проведення порівняльного аналізу методик формування асортименту товарної групи супермаркету;
- аналіз і підбір статистичного критерію для оцінки різноманітності асортименту товарної групи супермаркету;
- розробка методики адаптаційної оптимізації структури викладки секторів позицій по товарній групі супермаркету.

Об'єкт дослідження: процес формування асортименту товарів супермаркету.

Предмет дослідження: економіко-математичні моделі і методики підбору товарних позицій у процесі формування асортименту товарної групи супермаркету.

Методи дослідження. Для рішення поставлених задач у дисертації використовується багатомірний факторний і ієрархічний кластерний аналіз (у структуруванні асортименту товарної групи супермаркету), багатомірний регресійний аналіз (в обліку впливу факторів ціни продажу і сезонності на рівень покупок товарних позицій), пошукові алгоритми випадкового пошуку й імітаційне моделювання (у розробці і тестуванні методики розподілу структури викладки позицій товарної групи) і ін.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

уперше:

- формалізована логіко-множинна модель структуризації асортименту товарної групи супермаркету, яка дозволяє проводити об'єктивну оцінку ефективності продажу позицій по товарній групі;

удосконалено:

- методичні засади формування асортименту товарної групи супермаркету, засновані на логіко-множинній моделі структуризації асортименту;

- науково-методичні рекомендації оцінки різноманітності асортименту товарів супермаркету у розрізі товарних груп;

одержали подальший розвиток:

- методи розподілу структури викладки асортименту товарів супермаркету у частині обліку випадкової складової у функції прибутку від продаж.

Дані положення є обґрунтованими і достовірними, тому що відповідають попереднім результатам досліджень у даній області, пов'язаних з економіко-математичним моделюванням формування асортименту товарів супермаркету, і підтверджуються математичними викладками і результатами імітаційного моделювання.

Практичне значення отриманих результатів.

На основі розроблених у дисертації моделей була запропонована методика формування асортименту товарної групи супермаркету, заснована на багатофакторному підході оцінки ефективності продажу позицій. Дана методика, розроблена у рамках заходів щодо підвищення ефективності процесу формування асортименту супермаркету у розрізі товарних груп, може бути використана як у магазинах формату супермаркету, так і на інших видах торгових підприємств: діскаунтерах, міні-маркетах, торгових складах "cash&carry", "квартальних магазинах". Методика формування асортименту товарної групи супермаркету, заснована на багатофакторному підході оцінки ефективності продажу позицій, упроваджена у роботу супермаркету "Ален" торгового центру "Океан" м. Севастополя (акт від 08.10.2004 р.).

Результати роботи використовуються у навчальному процесі при проведенні лабораторних і практичних занять по дисциплінам: "Планування підприємницької діяльності", "Маркетингові дослідження", "Економетрія" за спеціальностями 7.050201 – Менеджмент організацій, 7.050106 – Облік і аудит, 7.050107 – Економіка підприємства і 8.050106 – Фінанси і кредит у Севастопольському національному технічному університеті (акт від 11.10.2004 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота виконана автором самостійно, на основі особистих ідей і розробок. У статті [3], опублікованій у співавторстві з О.В. Цукановим, здобувачем виконаний підбір імпульсної функції для оцінки зміни величини попиту на товари у результаті зміни цін на їх продаж. У статті [6], опублікованій у співавторстві з О.В. Цукановим, здобувачем зроблений аналіз моделей підбору товарів і розподілу структури їхньої викладки у супермаркеті на планований період. У статті [9], опублікованій у співавторстві з О.В. Цукановим, здобувачем запропонований адаптаційний підхід до розподілу структури викладки товарів супермаркету.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались, обговорювались і одержали схвалення на наступних конференціях: 2-й міжнародній науково-методичній конференції "Менеджмент малого і середнього бізнесу: проблеми, навчання і перспективи" - Севастополь, вересень 2002р., 1-й міжвузівській науково-практичній конференції "Молоді вчені Криму у рішенні актуальних питань сучасності" - Севастополь, жовтень 2002р., 3-й міжнародній науково-методичній конференції "Менеджмент малого і середнього бізнесу: проблеми, навчання і перспективи" - Севастополь, вересень 2003р., 2-й всеукраїнській науково-практичній конференції "Економіко-математичні методи прийняття управлінських рішень на сучасному етапі" - Дніпропетровськ, березень 2004р., 1-й науково-практичній конференції "Соціально-економічні проблеми розвитку регіону" - Сімферополь, 8 квітня 2004р., 4-й міжнародній науково-методичній конференції "Менеджмент малого і середнього бізнесу: проблеми, навчання і перспективи" - Севастополь, вересень 2004р., на наукових семінарах кафедри менеджменту і економіко-математичних методів СевНТУ, Севастополь, 2003-2004 р. та у м. Києві.

Публікації. За результатами виконаних досліджень опубліковано 5 робіт у наукових збірниках, затверджених ВАК України, 5 робіт в інших наукових виданнях, у тому числі 4 роботи у співавторстві.

Структура і обсяг дисертації. Робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків і п'яти додатків. Основні положення дисертації викладені на 167 сторінках, містять 23 рисунка, 14 таблиць. Список використаних джерел містить 154 найменування.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У *вступі* обґрунтована актуальність теми дисертаційної роботи, визначені об'єкт і предмет дослідження, сформульовані мета і задачі, визначені наукова новизна і практична цінність отриманих результатів, наведені дані про апробацію роботи.

У *першому розділі "Задачі ефективного формування асортименту товарів супермаркету"* досліджені і узагальнені теоретичні аспекти формування асортименту роздрібних торгових підприємств, проведено аналіз робіт вітчизняних і зарубіжних авторів, за результатами якого показано взаємозв'язок між базовими принципами формування асортименту товарів роздрібних торгових підприємств і асортиментною політикою супермаркетів, що має свої індивідуальні особливості.

Також у роботі систематизовані моделі відбору і розподілу структури викладки товарів супермаркету по цільовому принципу (критерію максимізації) і факторам, які включені в ці моделі.

За результатами систематизації моделей зроблено наступні висновки:

- в основному економіко-математичні моделі і методики формування асортименту товарів супермаркету застосовуються для рішення задачі підбору товарів на рівні брендів чи товарних категорій супермаркету;
- як цільовий принцип у моделях підбору товарів на планований період, як правило, використовується один показник – прибуток від продажу;
- методики формування асортименту товарів супермаркету, що ґрунтуються на матричному структуруванні асортименту магазину, також враховують один, максимум два показника в оцінці ефективності продажу товарів супермаркету і вимагають свого подальшого удосконалювання.

Таким чином, існуючі моделі і методики формування асортименту товарів супермаркету не враховують багатоозначну природу ефективності продажу товарних позицій супермаркету, що, як показали проведені експериментальні дослідження, значно впливає на співвідношення ризику і прибутку, пов'язане з коливанням прибутку від продажу товарів супермаркету.

Для подальшого удосконалювання моделей і методик формування асортименту товарів супермаркету пропонується вирішити наступні задачі:

1) одержати збалансовану оцінку ефективності продажу позицій асортименту товарної групи супермаркету, і на цій основі сформулювати подальші рішення щодо складання асортиментного переліку на плановий період;

2) провести порівняльний аналіз методик формування асортименту товарної групи супермаркету по співвідношенню ризику і прибутку, пов'язаного з коливанням прибутку продажу;

3) вибрати спосіб для оцінки різноманітності асортименту товарної групи;

4) запропонувати послідовність змін за структурою асортименту товарної групи, яка б максимізувала прибуток від продажу.

Рішення вище зазначених задач пропонується вирішувати на основі багатофакторного підходу до формування асортименту товарної групи супермаркету.

Другий розділ "Багатофакторний підхід до формування асортименту товарної групи" присвячений створенню низки моделей і методик, що дозволяють структурувати асортимент товарної групи на основі обліку комплексу факторів при оцінці ефективності продажу товарних позицій і розробляти на цій основі подальші рішення по формуванню асортименту товарної групи.

Для рішення задачі структуризації асортименту товарної групи супермаркету по набору визначених показників ефективності продажу, у роботі запропонована логіко-множинна модель, яка заснована на пошуку схованих, але об'єктивно існуючих факторів економічної ефективності продажу позицій і подальшої структуризації по даних факторах асортименту товарної групи.

Пошук латентних (схованих) факторів економічної ефективності пропонується здійснювати на основі наступної системи аналітичних показників:

- 1) середньоденний обсяг продажу товарної одиниці;
- 2) відносна кількість періодів продажу за одиницю часу по товарній одиниці;
- 3) середньоденний виторг від продаж товарної одиниці;
- 4) середньоденна валова маржа продажу товарної одиниці.

З використанням методів факторного аналізу і ABC – класифікації пропонується розподіляти всі товарні позиції по визначеним секторам портфеля товарної групи. Причому, використання у цій моделі методів факторного аналізу дозволяє домагатися простоти структури портфеля товарної групи, а отже, одержувати збалансовану оцінку ефективності продажу товарних позицій і визначати ключові фактори економічної ефективності продажу позицій.

У випадку аналізу двох виділених факторів економічної ефективності увесь портфель позицій по товарній групі можна представити у виді наступної логіко-множинної моделі:

$$\begin{aligned}
 \text{PAG} &= \left\{ \text{SectorA}_{f_{i1}} A_{f_{i2}}, \text{SectorA}_{f_{i1}} B_{f_{i2}}, \dots, \text{SectorC}_{f_{i1}} C_{f_{i2}} \right\}, \\
 \text{SectorA}_{f_{i1}} A_{f_{i2}} &= \{A_{f_{i1}}\} \cup \{A_{f_{i2}}\}, \\
 \text{SectorA}_{f_{i1}} B_{f_{i2}} &= \{A_{f_{i1}}\} \cup \{B_{f_{i2}}\}, \\
 &\vdots \\
 \text{SectorC}_{f_{i1}} C_{f_{i2}} &= \{C_{f_{i1}}\} \cup \{C_{f_{i2}}\},
 \end{aligned}$$

де PAG - портфель товарної групи;

$\text{SectorA}_{f_{i1}} A_{f_{i2}}$, $\text{SectorA}_{f_{i1}} B_{f_{i2}}$, ..., $\text{SectorC}_{f_{i1}} C_{f_{i2}}$ - сектори портфеля, що містять множини товарних позицій, об'єднаних по відповідним А, В, С групам у полі ключових факторів економічної ефективності продажу позицій по товарній групі.

Структура асортименту товарної групи по двох факторах може бути представлена у вигляді табл.1.

Таблиця 1

Структурований асортимент товарної групи

Фактори ($r_{f_1 f_2}$)		f_2		
		$\{A_{f_2}\}$	$\{B_{f_2}\}$	$\{C_{f_2}\}$
f_1	$\{A_{f_1}\}$	$\{\{A_{f_1}\} \cup \{A_{f_2}\}\}$	$\{\{A_{f_1}\} \cup \{B_{f_2}\}\}$	$\{\{A_{f_1}\} \cup \{C_{f_2}\}\}$
	$\{B_{f_1}\}$	$\{\{B_{f_1}\} \cup \{A_{f_2}\}\}$	$\{\{B_{f_1}\} \cup \{B_{f_2}\}\}$	$\{\{B_{f_1}\} \cup \{C_{f_2}\}\}$
	$\{C_{f_1}\}$	$\{\{C_{f_1}\} \cup \{A_{f_2}\}\}$	$\{\{C_{f_1}\} \cup \{B_{f_2}\}\}$	$\{\{C_{f_1}\} \cup \{C_{f_2}\}\}$

Коефіцієнт $r_{f_1 f_2}$ у верхньому лівому куті вище представленої таблиці вказує на ступінь взаємозв'язку між ключовими факторами ефективності продажу товарів супермаркету.

На основі зазначеної вище моделі структуризації розроблена методика формування асортименту товарної групи.

У методиці формування асортименту товарної групи портфель товарної групи PAG представлений у виді наступної множини:

$$PAG = \{x_1 \vartheta_1, x_2 \vartheta_2, \dots, x_n \vartheta_n\},$$

де x_i - товарні позиції портфеля товару ($i = 1, 2, \dots, n$);

ϑ_i - бінарна перемінна, приймаюча значення 0 чи 1.

У методиці враховується бюджетне обмеження, що представлене у вигляді наступної нерівності:

$$\sum_{i=1}^n GC_{x_i} \cdot \vartheta_i \leq SUM,$$

де GC_{x_i} - витрати на забезпечення продажу x_i - товарної позиції;

SUM - сума готівки коштів, які знаходяться у розпорядженні.

Для вирішення питання про закупівлю товарних позицій, що відносяться до того самого сектора портфеля товарної групи, запропонований генеральний показник ефективності продажу товарної позиції ЕППГ_i. Його максимізація у розрізі якого-небудь сектору дозволяє відібрати, у першу чергу, товарні позиції з найбільш збалансованими показниками ефективності продажу:

$$\sum_{i=1}^{g(g<n)} \text{ЭППГ}_{i(i \in \{WW\})} \cdot \vartheta_g \rightarrow \max,$$

де g – сукупність позицій;

WW – один з секторів портфеля товарної групи, до складу якого належать g -позицій.

Для обліку максимальної величини ризику на одиницю прибутковості, на який згоден піти магазин у ході реконфігурації асортименту товарної групи, запропоновано використовувати наступне обмеження:

$$V_{PAG} < V_{PAG}^{\max},$$

де V_{PAG} , V_{PAG}^{\max} - очікувана і максимальна величина ризику на одиницю прибутковості, на яку згоден піти магазин у ході реконфігурації асортименту товарної групи.

Обмеженням на реконфігурацію асортименту товарної групи введений ступінь його різноманітності за атрибутами товарних позицій:

$$V_{\min} < V < V_{\max},$$

де V_{\min}, V_{\max}, V - фактичні і гранично припустимі значення V -критерію Крамера.

Також враховуються обмеження (нормативи), що задаються супермаркетом:

$$k_{im}^{(x_i)} > k_m^{\min},$$

де $k_{im}^{(x_i)}, k_m^{\min}$ - фактичні і можливі, установлені магазином нормативні значення по m -му коефіцієнту ефективності продажу.

Для апробації розробленої логіко-множинної моделі структуризації асортименту товарної групи супермаркету були проведені експериментальні дослідження на основі реальних даних супермаркету "Ален" торгового центру "Океан" м. Севастополя.

У третьому розділі "Експериментальне дослідження економіко-математичної моделі структуризації асортименту товарної групи супермаркету" проведено експериментальні дослідження по розробленій автором моделі на основі реальних даних супермаркету. В експериментальному дослідженні аналізувалися продажі позицій по товарній групі "чай" супермаркету "Ален". Також у даному розділі проведено порівняльний аналіз розробленої методики формування асортименту товарної групи супермаркету з іншими можливими, а також з реально застосовуваними у супермаркетах підходами до формування асортименту у розрізі товарних груп.

При цьому на початку експериментальних досліджень звернена увага на необхідність обліку впливу ряду факторів (ціни продажу, сезонності), які суттєво впливають на результативність продажу товарних позицій.

За результатами структуризації асортименту товарної групи були кількісно виражені два ключових схованих (латентних) фактора в економічній ефективності продажу товарів супермаркету: "прибутковість" і "оборотність" (рис. 1), на основі яких всі позиції товарної групи були потім розподілені по дев'яти секторам асортименту товарної групи з використанням ABC - класифікації.

У результаті досліджень були отримані традиційні сектори портфеля товарної групи: позиції-лідери, позиції-аутсайтери, позиції-будівничі обороту, позиції, які мають високий потенціал, що розглядаються у матричному структуруванні портфеля супермаркету (методика відомої американської мережі супермаркетів "Marsh").

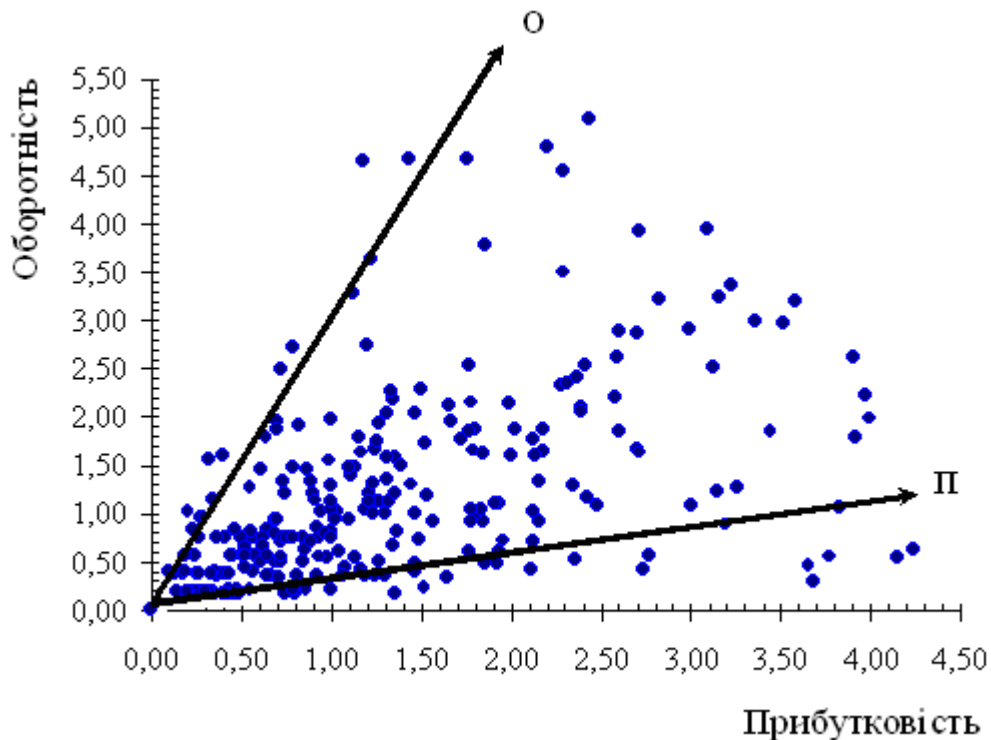


Рис. 1. Розподіл товарних одиниць товарної групи по факторах прибутковості і оборотності

Крім цього, за результатами досліджень було виділено ряд нових секторів: ядро портфеля і сектора, що прилягають до полюсу позицій-лідерів і аутсайдерів. Тим самим, у порівнянні з традиційним підходом до структуризації портфеля (методика мережі супермаркетів "Marsh"), зроблена більш глибока, більш якісна деталізація структури асортименту товарної групи.

Для оцінки ефективного формування асортименту товарної групи, в основі якої використовується багатofакторний підхід, було зроблено порівняння декількох можливих підходів по включенню в асортимент супермаркету товарних позицій:

Підхід 1: першими з набору альтернатив в асортимент супермаркету включаються ті товарні позиції, які за результатами продажу принесли найвищий середньоденний прибуток магазину.

Підхід 2: першими з набору альтернатив в асортимент супермаркету включаються ті товарні позиції, які за результатами продажу відрізнялися найбільшою швидкістю продажу в одиницю часу.

Підхід 3: першими з набору альтернатив в асортимент супермаркету включаються ті товарні позиції, які належать до сектору найкращих за показниками ефективності продажу позицій, на основі методики структуризації асортименту товарної групи, запропонованою американською мережею

супермаркетів "Marsh". В її основі лежить розрахунок тільки двох показників ефективності продажу: середня прибутковість і середня швидкість продажу позицій по товару в одиницю часу.

Підхід 4: першими з набору альтернатив в асортимент супермаркету включаються ті товарні позиції, які належать до сектору найкращих за показниками ефективності продажів позицій, на основі методики, запропонованої здобувачем. У її основі лежить багатофакторний підхід розрахунку багатьох значимих, по їхньому впливу на прибуток магазину, показників ефективності продажу позицій по товару та пошук серед них схованих, але об'єктивно існуючих ключових факторів, з урахуванням факторів ціни продажу і сезонності.

За результатами проведеної порівняльної оцінки по критерію співвідношення ризику і прибутку показано, що запропонований автором багатофакторний підхід аналізу ефективності продажу і наступного пошуку і виділення ключових факторів у структуризації портфеля товару, є збалансованим, ефективним у термінах очікуваного прибутку від продажу і ризику. Його використання дозволяє у порівнянні з альтернативними підходами одержувати найменшу величину ризику, що припадає на 1 грн. очікуваного прибутку. У силу досить високого значення середньоденного прибутку і невеликого статистичного розмаху цієї величини, запропонований багатофакторний підхід є більш адекватним і точним у прогнозуванні очікуваного прибутку від продажу.

При оптимізації асортименту товарної групи супермаркету необхідно також урахувувати структуру розподілу демонстраційної площі під виділені сектори, яка суттєво впливає на ефективність продажу товарів. Пошук напрямку по найбільш ефективному розподілі демонстраційної площі товарної групи по виділених секторах запропоновано здійснювати в супермаркеті із застосуванням еволюційного планування.

У четвертому розділі "Еволюційне планування асортименту з урахуванням демонстраційної площі товарної групи супермаркету" запропоновано по товарам, що приносять основний прибуток, поряд з методикою формування асортименту товарної групи, використовувати еволюційне планування по оптимізації структури асортименту товарної групи за умови дотримання основних обмежень по ризику і різноманітності. Причому, зміна структури асортименту визначається як безпосередньою її реконфігурацією (включення чи виключення позиції по секторах), так і зміною площі викладки під товари.

Для рішення цієї задачі у контексті формування асортименту товарної групи супермаркету розроблена методика адаптаційної оптимізації структури

викладки на рівні секторів ефективності продажу по товарній групі.

У методиці адаптаційної оптимізації структури викладки секторів позицій по товарній групі супермаркету можливі зміни у площі викладки секторів портфеля a_{Ξ} представлені у виді множини:

$$a_{\Xi} = \{s_{1m}^{\min}, s_{2m}^{\min}, \dots, s_{nm}^{\min}\},$$

де $s_{1m}^{\min}, s_{2m}^{\min}, \dots, s_{nm}^{\min}$ - можливі зміни значень величини площі викладки по секторах портфеля товарної групи у кв. м.

Обмеження на розмір наявної торгової площі задано у виді нерівності,

$$\sum_n \sum_m s_{nm} \leq S^{\text{total}},$$

де s_{nm} - n -а можлива площа викладки у кв. м. m -го сектору портфеля, S^{total} - сукупний розмір площі викладки секторів портфеля по товарній групі у кв. м.

Зміни площі викладки під ті чи інші сектори спрямовані на одержання більш високого значення прибутку від продажу, тобто збільшення величини прибутку повинне бути позитивне,

$$\Delta \varepsilon_{P_{\text{PAG}} - \hat{P}_{\text{PAG}}} (\Delta X_u) > 0,$$

де $\Delta \varepsilon_{P_{\text{PAG}} - \hat{P}_{\text{PAG}}}$ - очищена від впливу факторів значення прибутку від продажу, ΔX_u - напрямок зміни площі викладки секторів в алгоритмі випадкового пошуку.

Методика адаптаційної оптимізації структури викладки секторів позицій була відпрацьована з використанням імітаційного моделювання, у процесі якого була зроблена оцінка середнього часу, необхідного для досягнення максимуму прибутку в умовах часткової невизначеності у поясненні коливань прибутку магазину. Для проведення імітаційного моделювання був використаний пакет MATLAB, де імітаційне моделювання пошуку максимуму прибутку було зроблено на основі складеного автором комп'ютерного алгоритму випадкового пошуку.

Для проведення імітаційного моделювання були зроблені наступні допущення:

- 1) Портфель товарної групи складається з 2-х секторів позицій.
- 2) Задана функція прибутку від продажу:

$$\varepsilon_{P_{\text{PAG}} - \hat{P}_{\text{PAG}}} = \frac{1}{(0.1 + 0.09S_1^2 + 0.09S_2^2 - 0.072S_1 - 0.09S_2)} + \varepsilon,$$

де S_1, S_2 - розміри площі викладки секторів (у квадратних метрах), ε - випадкова складова.

- 3) Загальна площа торговельних полиць під товарну групу дорівнює 1 м^2 .
- 4) Величина робочого кроку по кожному секторі дорівнює 0.1 м^2 . Тобто, можлива зміна розміру площі викладки того або іншого сектору становить 0.1 м^2 . Звідси, число можливих станів системи визначається 100 варіантами.
- 5) Екстремум функції перебуває у координаті (0.4; 0.5). Тобто, прибуток по товарній групі буде мати максимальне значення, якщо двом секторам буде надана площа в пропорції: 0.4 м^2 для першого сектора та 0.5 м^2 для другого.
- 6) Початковий стан перебуває у координаті (0.1; 0.1).

Для оцінки середнього часу, необхідного для досягнення максимуму прибутку у процесі імітаційного моделювання, було зроблено розрахунок середньої кількості кроків (тижнів) досягнення мети по 500 ітераціям. Кожна ітерація закінчувалася з досягненням мети - максимуму прибутку. Непояснена частка варіації прибутку від продажу генерувалася відповідно до нормального закону розподілу із середнім значенням рівним 0 і стандартними відхиленнями, що визначались на основі заданих коефіцієнтів варіації функції прибутку (від 0 до 10%). Результати імітаційного моделювання показані на рис. 2.

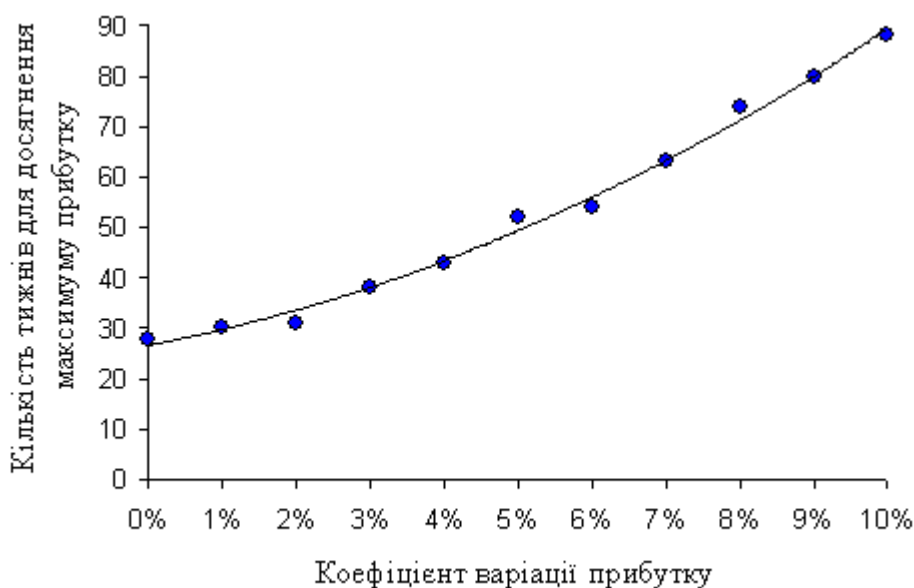


Рис. 2. Середня кількість тижнів для досягнення максимуму прибутку від продажу по товарній групі

У результаті проведених досліджень зроблено наступні висновки:

- при досить стабільних умовах, коли варіація очищеної від впливу всіх потужних факторів прибутку стосовно його середнього значення не перевищує 5%, використовуючи запропоновану методику адаптаційної оптимізації структури асортименту, супермаркету буде потрібно, у середньому, 52 тижні, щоб досягти максимуму прибутку;
- реконфігурація асортименту товарної групи на основі методики адаптаційної оптимізації дозволяє поступально підвищувати ефективність продажу по товарній групі, у тому числі і у випадку збільшення розгляду кількості параметрів (секторів портфеля) оптимізації.

ВИСНОВКИ

У даний час в Україні відбувається динамічне формування торгових підприємств продовольчого напрямку. Одними із форматів роздрібної торгівлі, що швидко розвиваються сьогодні, є супермаркети. В умовах посилення конкуренції на ринку важливою науково-практичною проблемою для супермаркетів є ефективне формування асортименту їхніх товарів.

У зв'язку з тим у дисертаційному дослідженні сформульовані і вирішені наступні задачі:

1. На основі аналізу теоретичних аспектів і практичного досвіду узагальнені особливості формування асортименту товарів супермаркету:

- покупець має високу чутливість до зміни асортименту магазину у межах товарної групи, задоволеність від покупок по якій визначає у цілому лояльність покупця до відвідування даного магазину. Тому формування асортименту супермаркету рекомендується проводити у розрізі товарних груп;
- у супермаркеті рекомендується класифікувати всі товарні групи на приваблюючі ("profit builder's") і необхідні ("traffic maker's"). Найбільш ретельно експерти рекомендують працювати над категорією товарів "profit builder's", які приносять найбільший прибуток супермаркету;
- формування асортименту у розрізі товарних груп супермаркету пов'язано з поступовим виведенням з реалізації марок і сортів, товарних одиниць, що не користуються попитом чи недостатньо рентабельні для магазину. І у той же час, супермаркет повинен шукати і пропонувати нові альтернативи товарів (товарних позицій), з огляду на варіативність попиту досить великого сегмента покупців супермаркетів, покупців-новаторів;
- на результативність роботи з асортиментом товарів у процесі його

формування впливає комплекс факторів. Облік впливу ряду "потужних" факторів, які можна кількісно оцінити, дозволяє підвищити ефективність формування асортименту супермаркету;

- при формуванні асортименту у розрізі товарних груп параметри реконфігурації асортименту: кількість товарних позицій, наявність позицій-лідерів по продажах, розмір площі полицного простору під товарну групу, різноманітність асортименту мають сильний вплив на лояльність покупців до супермаркету;

- рішення по асортименту товарів тісно пов'язано з іншими комплексами управлінських рішень: з ціною політикою, методами ефективного розміщення товарів у торговому залі та ін.

2. На основі аналізу економіко-математичних моделей і методик формування асортименту товарів супермаркету зроблено їхнє узагальнення:

- існуючі моделі формування асортименту товарів роздрібних торгових підприємств дозволяють приймати рішення, в основному, на рівні брендів чи товарних категорій;

- як критерії по підбору товарів, вони враховують один, максимум, два показника продажу, що у свою чергу, знижує об'єктивність оцінки по ефективності продажу товарних позицій магазину.

3. Запропоновано удосконалювання існуючих підходів формування асортименту товарів супермаркету за допомогою розробки комплексу моделей і методик. Запропоновано багатофакторний підхід до формування асортименту товарної групи супермаркету, заснований на обліку комплексу факторів при підборі товарів на планований період.

4. Уперше формалізована логіко-множинна модель структуризації асортименту товарної групи супермаркету заснована на пошуку схованих факторів економічної ефективності продажу позицій по товару на основі заданих аналітичних показників продажу і наступної структуризації асортименту товарної групи. За результатами дисертаційних досліджень були кількісно виражені два схованих фактори – прибутковість і оборотність, по яких і пропонується проводити структуризацію портфеля товарних груп супермаркету.

5. Розроблена методика формування асортименту товарної групи, що заснована на логіко-множинній моделі структуризації асортименту товарної групи супермаркету. Таким чином, удосконалено методичні засади формування асортименту товарної групи супермаркету.

6. Зроблено порівняльний аналіз різних методик, у тому числі, запропонованої у дисертації, по формуванню портфеля товарної групи

супермаркету по співвідношенню ризику і прибутку, пов'язаного з коливанням очікуваного прибутку від продажу. Показано, що запропонована методика має найменшу, у порівнянні з аналізованими підходами, величину ризику на одиницю очікуваного прибутку формованого портфеля товарної групи.

7. Показано, що для оцінки різноманітності асортименту товарної групи супермаркету, можна використовувати статистичний критерій V-Крамера. Як параметри різноманітності можуть розглядатися: найменування торговельних марок, пакувальний розмір, продажна ціна (невисока, середня, висока) і інші, які визначають характерні риси того або іншого товару супермаркету. При цьому мінімальні і максимальні нормативні значення по різноманітності товарної групи встановлюються самим супермаркетом. Таким чином, вдосконалено науково-методичні рекомендації оцінки різноманітності асортименту товарів супермаркету у розрізі товарних груп.

8. Розроблено методику адаптаційної оптимізації структури викладки секторів позицій по товарній групі супермаркету. Варіанти зміни структури викладки пов'язуються не з окремими позиціями чи торговими марками, а в цілому – зі зміною у площі викладки сукупності позицій (за рахунок реконфігурації асортименту), що входять до складу того чи іншого сектору портфеля. В умовах досить стабільної економіки, при невеликому коливанні випадкової складової функції прибутку, супермаркет за рахунок застосування даної методики одержує можливість послідовно підвищувати економічну ефективність продажу своїх товарів. Таким чином, методи розподілу структури викладки асортименту товарів супермаркету одержали свій подальший розвиток.

9. Оцінено середній час, необхідний для настроювання структури асортименту товарної групи на оптимальний варіант при можливих різних коливаннях прибутку від продажу. Показано, що реконфігурація асортименту товарної групи на основі методики адаптаційної оптимізації, дозволяє поступально підвищувати ефективність продажу по товарній групі

Всі отримані результати є обґрунтованими і достовірними, що підтверджується:

- попередніми результатами досліджень у даній області, пов'язаних з формуванням асортименту товарів супермаркету;
- доведеними математичними викладками;
- результатами імітаційного моделювання.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

Статті у наукових фахових виданнях.

1. Луняков О.В. Определение структуры оптимального ассортимента товарной группы методами факторного анализа // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. пр. – Дніпропетровськ. – Том I. – 2003. – № 184. – С. 175-183.
2. Луняков О.В. Оценка разнообразия ассортимента товаров супермаркета // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. пр. – Дніпропетровськ. – Том IV. – 2004. – № 188. – С. 1004-1011.
3. Луняков О.В., Цуканов А.В. Многофакторный статистический анализ взаимозависимости объемов продаж двух товаров // Вестник СевГТУ: Экономика и финансы. – 2004. – № 53. – С. 3-9.
4. Луняков О.В. Интегрированный показатель эффективности продаж товарной позиции в факторной модели планирования ассортимента товаров супермаркета // Актуальні проблеми економіки (ВНЗ “Національна академія управління”). – 2004. – №8. – С.62-65.
5. Луняков О.В. Эффективность использования методов факторного анализа в диверсификации портфеля товаров супермаркета // Актуальні проблеми економіки (ВНЗ “Національна академія управління”). – 2004. – №11. – С.150-155.

Інші статті та тези доповідей.

6. Луняков О.В., Цуканов А.В. Моделирование оптимального планирования ассортимента товаров супермаркета: ретроспективное обозрение основных методологических подходов // Материалы 2-ой международной научно-методической конференции “Менеджмент малого и среднего бизнеса”. – Севастополь, 2002. – С. 193-201.
7. Луняков О.В. Развитие ABC-анализа в сегментировании товаров супермаркета // Материалы 3-ей международной научно-методической конференции “Менеджмент малого и среднего бизнеса”. – Севастополь, 2003. – С. 40-43.
8. Луняков О.В., Цуканов А.В. Оценка взаимозависимости объема продаж сопутствующих и взаимозаменяемых товаров в формировании ассортимента товаров супермаркета // Тез. докладов 1-ой межвузовской научно-практической конференции “Молодые ученые Крыма в решении актуальных вопросов современности”. – Севастополь, 2002. – С. 36-37.
9. Луняков О.В., Цуканов А.В. Оптимизация площади выкладки товаров супермаркета методом случайного поиска // Матеріали 2-ої всеукраїнської науково-практичної конференції “Економіко-математичні методи прийняття управлінських рішень на сучасному етапі”. – Дніпропетровськ, 2004. – С.93-94.

10. Луняков О.В. Эволюционное планирование структуры ассортимента товаров супермаркета // Тез. докладов 4-ой международной научно-методической конференции “Менеджмент малого и среднего бизнеса: проблемы, обучение и перспективы”. – Севастополь, 2004. – С. 62-63.

Луняков О.В. Економіко-математичне моделювання задачі формування асортименту супермаркету у розрізі товарних груп. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.03.02 - економіко-математичне моделювання. Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та Міністерства освіти і науки України, Київ, 2005.

Дисертація присвячена удосконалюванню існуючих моделей і методів формування асортименту товарів супермаркету і розробці комплексу моделей і методик, застосування яких дозволяє підвищити ефективність рішень, що приймаються у ході формування асортименту супермаркету.

У роботі проаналізовані теоретичні аспекти формування асортименту товарів супермаркету, а також систематизовані математичні моделі і методики формування асортименту роздрібних торгових підприємств. Показано, що існуючі моделі формування асортименту товарів супермаркету не враховують багатоозначну природу ефективності продажу товарних позицій супермаркету.

Для одержання найбільш збалансованої оцінки ефективності продажу позицій по товарній групі розроблена логіко-множинна модель. Для наступного вироблення рішень по асортименту товарів розроблена методика формування асортименту товарної групи. Для обліку впливу структури атрибутів товарної групи на очікування покупців, запропоновано використовувати статистичний критерій V-Крамера.

Поряд із запропонованою методикою формування асортименту товарної групи запропоновано використовувати еволюційне планування по оптимізації структури викладки асортименту товарної групи. Для цього розроблена методика адаптаційної оптимізації на рівні секторів ефективності продажу по товарній групі.

Ключові слова: супермаркет, формування асортименту, економіко-математичні моделі, різноманітність асортименту, фактори, адаптаційна оптимізація, ефективність продажу.

Луняков О.В. Экономико-математическое моделирование задачи формирования ассортимента супермаркета в разрезе товарных групп. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.03.02 – экономико-математическое моделирование. Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН Украины и Министерства образования и науки Украины, Киев, 2005.

Диссертация посвящена совершенствованию существующих методов и моделей формирования ассортимента товаров супермаркета и разработке комплекса моделей и методик, применение которых позволяет повысить эффективность принимаемых решений в ходе формирования ассортимента супермаркета.

В работе проанализированы теоретические аспекты формирования ассортимента товаров супермаркета, а также систематизированы математические модели и методики формирования ассортимента розничных торговых предприятий. Показано, что существующие модели формирования ассортимента товаров супермаркета не учитывают многопризнаковой природы эффективности продаж товарных позиций супермаркета, которая, как показали исследования, оказывает значительное влияние на соотношение риска и прибыли, связанного с колебанием прибыли от продаж формируемого ассортимента супермаркета в разрезе товарной группы.

Обзор литературных источников показал, что решение этой проблемы возможно с помощью экономико-математического моделирования.

Для получения наиболее сбалансированной оценки эффективности продаж позиций и соответствующего выделения секторов эффективности продаж по товарной группе разработана логико-множественная модель, основанная на поиске скрытых факторов экономической эффективности продаж позиций по товару на основе заданных аналитических показателей продаж и последующей структуризации ассортимента товарной группы.

Для последующей выработки решений по ассортименту товаров разработана методика формирования ассортимента товарной группы. На основе разработанной модели проведены экспериментальные исследования по структуризации ассортимента товарной группы супермаркета. По результатам диссертационных исследований были количественно выражены два скрытых фактора эффективности продаж, прибыльность и оборачиваемость, по которым предложено производить структуризацию ассортимента товарной группы супермаркета. Произведена сравнительная оценка эффективности различных методик, в том числе, предложенной в диссертации, по формированию портфеля

товарной группы супермаркета с точки зрения соотношения риска и прибыли, связанного с колебанием ожидаемой прибыли продаж. Показано, что предложенная в диссертации методика имеет наименьшую, по сравнению с анализированными подходами, относительную меру риска неполучения ожидаемой прибыли от продаж.

Показано, что для оценки разнообразия ассортимента товарной группы супермаркета, можно использовать статистический критерий V-Крамера. В качестве атрибутов, определяющих спрос на товар, могут рассматриваться следующие переменные: наименования торговых марок, упаковочный размер (небольшой, средний, крупный), продажная цена (невысокая, средняя, высокая) и другие, которые определяют характерные особенности того или иного товара супермаркета. При этом минимальные и максимальные нормативные значения по разнообразию товарной группы устанавливаются самим супермаркетом. Их можно также оценить в условиях, когда супермаркет уже претерпел существенные изменения в ассортименте по товарной группе или в ходе реального эксперимента.

Наряду с предложенной методикой формирования ассортимента товарной группы предложено использовать эволюционное планирование по оптимизации структуры ассортимента товарной группы при условии соблюдения основных ограничений по риску и разнообразию выше указанной методики. Для этого разработана соответствующая методика адаптационной оптимизации на уровне секторов эффективности продаж по товарной группе. Проведено имитационное моделирование, с помощью которого была произведена также оценка среднего времени необходимого для настройки структуры ассортимента товарной группы на оптимальный вариант при возможных различных колебаниях прибыли продаж. При достаточно стабильных условиях, реконфигурация ассортимента товарной группы на основе методики адаптационной оптимизации позволяет поступательно повышать эффективность продаж по товарной группе.

Разработанная методика формирования ассортимента товарной группы супермаркета, основанная на многофакторном подходе оценки эффективности продаж позиций, внедрена в работу супермаркета “Ален” торгового центра “Океан” г. Севастополя. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе при проведении лабораторных и практических занятий в Севастопольском национальном техническом университете.

Ключевые слова: супермаркет, формирование ассортимента, экономико-математические модели, разнообразие ассортимента, факторы, адаптационная оптимизация, эффективность продаж.

Lunyakov O.V. Economical-mathematical modeling of task of supermarket assortment forming. - Manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of economic sciences on a specialty 08.03.02 - economic-mathematical modeling. International Research and Training Center for Informational Technologies and Systems, National Academy of Sciences of Ukraine and Ministry of Education and Science of Ukraine, Kiev, 2005.

The dissertation is devoted to perfection of existing methods and models of assortment product selection in supermarket and to development of complex of models and methods, applying of which would allow to increase the efficiency of decisions in a process of supermarket assortment forming.

It is offered to make in a process of supermarket assortment forming an estimation of efficiency of SKUs on the certain set of efficiency ratios and on this basis to form the further decisions on SKUs selection for the planned period.

For getting the most balanced estimation of efficiency of SKUs in supermarket assortment group the logical-set model of supermarket assortment group structurization with use of a multifactor approach has been developed. For the development of decisions on assortment, on the basis of a multifactor estimation of efficiency of SKUs, the methodic of supermarket assortment group forming has been developed.

With the offered methodic of assortment product group forming there has been developed the methodic of adaptive optimization at the level of sales efficiency sectors of product group.

Key words: a supermarket, assortment forming, economic-mathematical models, assortment variety, factors, adaptive optimization, sales efficiency.

Підписано до друку 12.03.2005 р. Формат 60х90/16. Папір офсетний.
Гарнітура Таймс. Умовн. друк. аркуш. 1.44. Тираж 100 прим. Замовлення № 11.
Видавництво СевНТУ, НМЦ,
99053, м. Севастополь, Стрілецька балка, Студмістечко, т. 23-52-10