

УДК 681.3

О.В. ДОРОХОВ¹, В.Г. ЧЕРНОВ², Л.П. ДОРОХОВА³¹Харківський національний економічний університет, Харків, Україна²Володимирський державний університет, Володимир, Росія³Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

СЕГМЕНТАЦІЯ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Наведено причини та витоки виникнення нестохастичних невизначеностей при розгляді процесів дистрибуції лікарських засобів на фармацевтичному ринку. З точки зору методів сегментації продуктів на ринку проаналізовано літературу, яка розглядає як загальні засади та принципи сегментації, так і їх застосування на ринку лікарських засобів та товарів медичного призначення. Обґрунтовано необхідність застосування нечітко-множинних підходів для багатокритерійної сегментації на ринку лікарських засобів і товарів медичного призначення за перевагами роздрібних аптечних закладів і кінцевих споживачів-населення в умовах невизначеності. Опрацьовано відповідну математичну постановку завдання, викладено теоретичне обґрунтування послідовності кроків його розв'язання. Показано можливість математичної обробки оцінок продуктів споживачами в разі їх представлення в лінгвістичній (словесній) формі. Побудовано відповідні набори функцій приналежності. Наведено приклад практичних розрахунків. Визначено напрямки комп'ютерної реалізації запропонованої методики та шляхи її використання для покращення фармацевтичного обслуговування населення.

Ключові слова: нечітке моделювання, багатокритерійна сегментація, споживач лікарських засобів, фармацевтичне обслуговування населення, дистрибуція лікарських засобів, фармацевтичний ринок.

Вступ

В умовах жорсткого конкурентного середовища, яке склалося на ринку лікарських засобів і товарів медичного призначення в Україні, обґрунтоване й своєчасне прийняття управлінсько-виробничих та комерційних рішень є визначальною складовою успішної бізнес-діяльності фармацевтичних фірм, підприємств та організацій.

Важливе місце при цьому займають питання сегментації ринку, його окремих складових та елементів (представлених на ринку лікарських засобів і фармацевтичних товарів, виробників та постачальників, дистрибуторів та оптовиків, роздрібних продавців, споживачів тощо).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Наукові, методологічні та практичні підходи, загальні принципи та моделі сегментації на ринках товарів та послуг досить широко представлені в науковій літературі [1 – 3]. Зокрема, питання сегментації саме для фармацевтичного ринку докладно розглянуті в роботах [4 – 7]. При цьому суттєвою особливістю всіх їх є класичний імовірнісний підхід до збирання та обробки вхідних статистичних даних.

Однак отримання достовірних статистичних даних в конкурентних ринкових умовах стало практично неможливим з декількох основних причин.

По-перше, це комерційна, корпоративна таємниця, яка не дозволяє отримати достовірну інформацію від всіх основних суб'єктів фармацевтичного ринку (підприємств-виробників, дистрибуторів, оптових посередників, аптек).

По-друге, відсутність незалежних державних (або відомчих) органів централізованого збору статистичної інформації в межах цілого ринку, регіону, груп товарів, прошарків покупців (споживачів) тощо.

По-третє, специфічність просування до кінцевих споживачів-населення, застосування та якостей лікарських засобів значно утруднює суто статистично-ймовірнісний підхід та відповідну інтерпретацію споживачьких переваг та уподобань на цьому ринку.

Загальна постановка проблеми та виділення невирішених раніше її частин

Розглядаючи процеси фармацевтичного обслуговування населення, в тому числі дистрибуцію лікарських засобів, слід зазначити, що успішне просування на ринок нових товарів та послуг безпосередньо залежить від того, наскільки вони відповідають споживачьким перевагам роздрібних покупців-населення та, певною мірою, кінцевих дистрибуторів фармацевтичної продукції – аптечних закладів.

Водночас, для лікарських засобів і фармацевтичних товарів споживачькі переваги характеризуються наявністю невизначеностей нестатистичного, неімовірного, вербального походження.

Однак традиційні методи розв'язання завдань сегментації в таких умовах спираються на спрощені припущення та постулати, котрі зазвичай не є адекватними реальним ситуаціям.

Крім того, вони базуються на числових оцінках, котрі вважаються дискретними та чітко визначеними.

Необхідно також відмітити, що потенційним споживачам та покупцям значно легше визначити свої переваги в якісній формі. Все це робить обґрунтованим та доцільним застосування нечіткого-множинного підходу до вирішення завдання, що розглядається.

Формулювання цілей статті. Відповідно, ціллю статті є опрацювання та представлення загальної математичної постановки й подальшого аналітичного розв'язання завдання багатокритеріальної сегментації в умовах невизначеності, нечіткості або лінгвістичних оцінок споживачами власних переваг стосовно лікарських засобів на основі нечіткого-множинного підходу.

Передбачається також наведення та обчислення контрольного прикладу для пояснення послідовності вирішення завдання.

Виклад основного матеріалу

Формальна постановка завдання багатокритеріальної сегментації в умовах невизначеності може бути представлена наступним чином.

Нехай $X = \{x_i : i = \overline{1, N}\}$ - множина потенційних споживачів фармацевтичної продукції, $P = \{p_j : j = \overline{1, M}\}$ - множина самих продуктів (або послуг), $C = \{C_k : k = \overline{1, K}\}$ - множина критеріїв, за якими продукти (послуги) оцінюються споживачем.

Нехай $R: X \times C$ - бінарне відношення.

Для всіх $x \in X$ та $c \in C$ компоненти відношення R , тобто $r_{i,k}$ - це оцінки ступеню важливості певного критерію c_k , котрий використовується для оцінки продукту з боку споживача-покупця x_i .

З іншого боку, $Q: P \times C$ є бінарним відношенням, елементи якого $q_{j,k}$ складають оцінки відповідності продуктів та критеріїв (параметрів) оцінки.

Елементи матриць R та Q представлені лінгвістичними значеннями типу «важливий», «несуттєвий», «добрий», «високий», «поганий», «малий» і таке інше. При цьому для лінгвістичних значень визначені відповідні функції приналежності: $\mu_{i,k}(z)$, $\mu_{j,k}(z)$, $z \in [0, 1]$, $\text{Sup } \mu_{i,k}(z) = 1$, $\text{Sup } \mu_{j,k}(z) = 1$.

При відомих співвідношеннях R та Q для побудови користувачьких переваг відносно певного продукту необхідно перейти до відношення: $T: X \times P = \|\tau_{i,j}\|$, $i = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, M}$, де значення $\tau_{i,j}$ можна інтерпретувати, як зважений ступінь переваги продукту P_j для споживача x_i .

Таким чином:

$$T = \|\tau_{i,j}^k\| = \|\min[(\mu_{i,k}(y)\mu_{j,k}(y))]\|$$

В загальному випадку кожне $\tau_{i,j}^k$ - це k непорожніх нечітких множин з відповідними функціями приналежності.

Для подальшого аналізу необхідно знайти інтегральну оцінку цих множин. Однак використання згорток на основі операцій перетину нечітких множин може привести до отримання порожньої множини, що робить неможливим подальший аналіз.

Для розв'язання цієї ситуації для кожного $\tau_{i,j}^k$ обчислюємо значення зваженої потужності:

$$w_{i,j}^k = \sum_{i,k} \frac{y_{i,k}}{n_{i,k}} d\alpha_{i,k},$$

$$d\alpha_{i,k} = \alpha_{i,k} - \alpha_{(i-1),k},$$

$$\tau_{i,j}^k(y_{i,k}) \geq \alpha_{i,k},$$

$$w_{i,j} = \sum_{k=1}^k w_{i,j}^k.$$

Таким чином отримуємо матрицю $W = \|\| w_{i,j} \|\|$.

Вона характеризує ступінь переваги, яку потенційні споживачі надають тому чи іншому продукту (лікарському засобу).

Відповідно, для прийняття рішення відносно конкретного продукту слід використовувати співвідношення:

$$\xi_j = \frac{\sum_i w_{i,j}}{\sum_i \sum_j w_{i,j}}$$

При цьому кращим за споживачькими перевагами буде продукт P_j , що має максимальну оцінку ξ_j .

Наведемо приклад практичного застосування запропонованої методики.

Припустимо, не втрачаючи загальності, що споживач використовує лише три лінгвістичні значення для оцінки важливості критеріїв, згідно котрих ним оцінюється лікарський засіб (мало важливий показник - MB, середньої важливості - CB, важливий - B). У подальшому ці функції будемо позначати відповідними скороченнями.

Для спрощення розрахунків та графічного подання оцінок припустимо, не втрачаючи загальності,

що відповідні функції приналежності $\mu_{MB}(x)$, $\mu_{CB}(x)$, $\mu_B(x)$ мають трикутний симетричний вигляд (рис. 1, суцільні лінії):

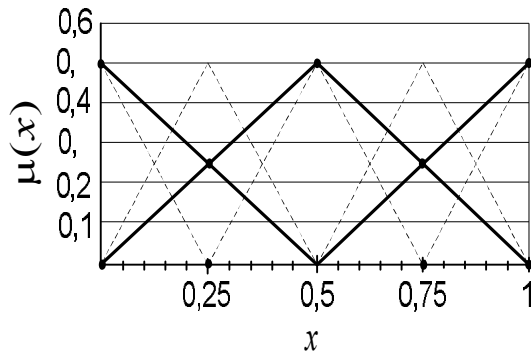


Рис. 1. Функція приналежності лінгвістичних оцінок в матрицях Q та R

Слід зазначити, що практична побудова цих функцій в кожному конкретному випадку (для окремих лікарських засобів) базується на експертних опитуваннях покупців та подальшій обробці їх результатів за стандартними алгоритмами побудови функцій приналежності, наведеними, зокрема, в роботах [8, 9].

Ступінь відповідності лікарського засобу визначеним покупцями критеріям також представимо відповідною кількістю лінгвістичних оцінок: мала відповідність (low – L), нижче середньої (less than middle – LM), середня (middle – M), вище середньої (more than middle – MM), висока (high – H).

Відповідні функції приналежності $\mu_L(x)$, $\mu_{LM}(x)$, $\mu_M(x)$, $\mu_{MM}(x)$, $\mu_H(x)$ представлені на вже наведеному вище рис. 1 пунктирними лініями.

В формуванні матриць R та Q було використано наступну структуру лінгвістичних оцінок, наведено в табл. 1, 2.

Алгоритм обробки наведеного графічного представлення наборів функцій приналежності, зокрема, отримання відповідних числових оцінок, здійснюємо на основі методики, запропонованої в [9].

Остаточне обчислення оцінок за вищенаведеними формулами дає, відповідно:

$$w(p_4)=3.0, w(p_2)=2.7, \\ w(p_3)=2.4, w(p_1)=2.6.$$

Таблиця 1

Матриця бінарного відношення R

R	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄
c ₁	L	LM	MM	H
c ₂	MM	H	L	L
c ₃	LM	M	LM	H
c ₄	MM	M	LM	L

Таблиця 2

Матриця бінарного відношення Q

Q	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄
X ₁	MB	MB	MB	B
X ₂	MB	B	CB	CB
X ₃	B	CB	MB	MB
X ₄	B	MB	B	B
X ₅	CB	CB	CB	CB
X ₆	CB	B	MB	MB
X ₇	MB	MB	MB	B
X ₈	B	CB	MB	MB
X ₉	CB	MB	B	CB
X ₁₀	B	CB	B	MB
X ₁₁	CB	B	MB	CB
X ₁₂	CB	MB	B	CB

При цьому продукт (в нашому випадку, лікарський засіб) p₄ має досить високу ступінь відповідності суб'єктивним вимогам споживачів за критеріями c₁ і c₃. Лінгвістично критерій c₁ оцінюється споживачами як «важливий» або «середньої важливості», критерій c₃ також має достатньо високі оцінки.

Аналогічно виявляється ситуація для продукту p₂.

В той же час, продукт p₃ перевершує p₁ за критерієм c₁.

Обчислене таким чином ранжування лікарських засобів (або інших товарів фармацевтичного, медичного призначення) в цілому та його подальший аналіз й визначає місце лікарських засобів на ринку з точки зору споживачів (якими можуть виступати як роздрібні кінцеві покупці ліків, так і аптечні заклади – що є клієнтами оптово-посередницьких фармацевтичних компаній).

Висновки

Запропонований нечітко-множинний підхід до сегментації лікарських засобів та іншої фармацевтичної продукції на основі лінгвістично виражених переваг споживачів дозволяє досить повно врахувати невизначеності й нечіткості вимог покупців ліків.

Це дає змогу суттєво підвищити якість бізнес-рішень на фармацевтичному ринку, покращити фармацевтичне обслуговування населення та економічний стан самих фармацевтичних підприємств.

Наведений числовий приклад докладно пояснює послідовність розрахунків та дозволяє розробити й реалізувати відповідний алгоритм для комп'ютерної реалізації запропонованої методики.

Література

1. Гаркавенко С.С. *Маркетинг* / Світлана Степанівна Гаркавенко. — К : Лібра, 2004. — 712 с.
2. Levy M.M. *Retailing Management* / M.M. Levy, B.A. Weitz. — Boston : McGraw Hill, 2004. — 532 p.
3. Berman B.S. *A guide to developing and managing a well-integrate multichannel retail strategy* / B.S. Berman, S.P. Telen // *International Journal of Retail & Distribution Management*. — 2004. - № 32. — P. 147-156.
4. Kaune S.B. *Pharmacy Business Management* / S.B. Kaune. — London: A Book LLC, 2005. — 367 p.
5. Толочко В.М. *Управління фармацією* / Валентин Михайлович Толочко. — Х.: Видавництво НФаУ, 2004. — 386 с.
6. Мнушко З.М. *Выбор стратегий конкурентной борьбы фармацевтическими предприятиями* / З.М. Мнушко, Е.П. Васюта // *Сьогодення та майбутнє фармації : всеукр. конгрес., 16-19 квітн. 2008 р. : тези доп.* — Х., 2008. — С. 485-486.
7. Посилкіна О.В. *Фармацевтична логістика* / О.В. Посилкіна, Б.П. Громовик. — Х. : Золоті сторінки, 2004. — 319 с.
8. Штовба С.Д. *Проектирование нечетких систем средствами Matlab* / Сергей Дмитриевич Штовба. — М.: Горячая линия - Телеком, 2007. — 288 с.
9. Чернов В.Г. *Модели поддержки принятия решений в инвестиционной деятельности на основе нечетких множеств* / Владимир Георгиевич Чернов. — М.: Горячая линия - Телеком, 2007. — 312 с.

Надійшла до редакції 10.06.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри О.Ю. Соколов, Національний аерокосмічний університет ім. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна.

СЕГМЕНТАЦІЯ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

А.В. Дорохов, В.Г. Чернов, Л.П. Дорохова

Приведены причины и источники возникновения нестохастической неопределенности при рассмотрении процессов дистрибуции лекарственных средств на фармацевтическом рынке. С точки зрения методов сегментации продуктов на рынке проанализирована литература, рассматривающая как общие принципы и модели сегментации, так и их применение на рынке лекарственных средств и товаров медицинского назначения. Обоснована необходимость разработки нечетко-множественной модели многокритериальной сегментации на рынке лекарственных средств по предпочтениям потребителей в условиях неопределенности. Представлена математическая постановка задачи, изложена последовательность решения. Показана возможность математической обработки оценок продуктов потребителями, выраженных в лингвистической (словесной) форме. Построены соответствующие наборы функций принадлежности. Приведен практический пример численных расчетов. Даны рекомендации по использованию предложенной модели на фармацевтических предприятиях и ее дальнейшей компьютерной реализации.

Ключевые слова: нечеткое моделирование, многокритериальная сегментация, потребитель лекарств, фармацевтическое обслуживание населения, дистрибуция лекарственных средств, фармацевтический рынок.

DRUG'S MARKET SEGMENTATION IN UNCERTAINTY CONDITIONS

O.V. Dorokhov, V.G. Chernov, L.P. Dorokhova

The reasons and sources of occurrence of not stochastic uncertainty are resulted by consideration of distribution processes for drugs and medical products in the pharmaceutical market. From the point of view of product's segmentation methods in the market, the literature considering both the general principles and models of segmentation, and their application only in the market of medical products and the goods of medical purpose has been analysed. Necessity of development of segmentation's fuzzy model in the drugs market on preferences of consumers in uncertainty conditions has been proved. Mathematical statement of a problem is presented; the sequence of the decision is stated. The opportunity of mathematical processing for products estimations by the consumers expressed in linguistic form is shown. Corresponding sets of membership functions are constructed. The example of calculations is resulted. Recommendations on use of the offered model at the pharmaceutical enterprises for drug's distribution on pharmaceutical market are given.

Key words: fuzzy modelling, multicriterial segmentation, pharmaceutical service, distribution on drug's market.

Дорохов Олександр Васильович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем Національного економічного університету, Харків, Україна, e-mail: aleks.dorokhov@meta.ua.

Чернов Володимир Георгійович – доктор екон. наук, професор кафедри управління та інформатики в технічних та економічних системах Володимирського державного університету, Володимир, Росія.

Дорохова Людмила Петрівна - канд. фармац. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту та маркетингу в фармації Національного фармацевтичного університету, Харків, Україна, e-mail: dorokhova@gmail.com.