

Рекомендована д.ф.н., професором А.С.Немченко

УДК 614.27:615.1:658.7/.8

ПОРІВНЯННЯ ОПТОВИХ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ БІНАРНИХ ОЦІНОК ПАРАМЕТРІВ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АПТЕЧНИХ ЗАКЛАДІВ

Л.П.Дорохова

Національний фармацевтичний університет

Розвинуто використання методології нечітко-множинного підходу для оцінювання якості логістичного обслуговування аптек оптовими фармацевтичними підприємствами. Розглянуто завдання визначення рівня логістичного сервісу, що надається оптовими фармацевтичними фірмами, з використанням нечітких оцінок якості послуг у випадку різної важливості їх характеристик. Наведена методика практичного застосування та викладені чисельні розрахунки при порівняльних оцінках окремих параметрів логістичних послуг у вигляді “краще-гірше”.

За наявності на вітчизняному фармацевтичному ринку значної кількості оптових фармацевтичних підприємств обґрунтованість оцінок рівня логістичного обслуговування ними клієнтів є визначальною для успіху діяльності як оптовиків, так і аптек — споживачів їх послуг [4, 5]. На практиці вихідні дані для цих оцінок суттєво залежать від невизначеностей різного походження, часто ґрунтуються на нечітких критеріях, що потребує застосування відповідних математичних методів відображення і обробки нечіткості та невизначеності [2, 4].

Публікації щодо методів оцінки рівня обслуговування аптек оптовими фармацевтичними підприємствами

Проблема визначення рівня логістичного обслуговування клієнтів є важливим завданням логістичних технологій, яке розглянуто у значній кількості літературних джерел [7-9, 11, 12], зокрема в дослідженнях стосовно дистриб'юції фармацевтичної продукції [6] та інших.

Якість логістичного обслуговування аптек на оптовому фармацевтичному ринку на основі методології нечіткого моделювання, пошуку та визначення оптимальних рішень на множині альтернатив у нечітких умовах із застосуванням згорток функцій приналежності та лінгвістичних оцінок рівня логістичного сервісу вперше запропоновано розглядати в [1-4]. Зокрема, теоретичне обґрунтування, моделі та методики практичних

розрахунків у випадку бального в діапазоні від 0 до 10 оцінювання рівня складових обслуговування наведено в [1, 2]. Однак отримання таких оцінок з різних причин не завжди можливе. По-перше, при попередньому розгляді значної кількості оптових фармацевтичних фірм докладне бальне оцінювання параметрів логістичного сервісу стає дуже громіздким за обсягами анкетування, обробки отриманої інформації, необхідної кількості опитуваних, часовими витратами на анкетування завданням. Застосування в такому випадку бінарного оцінювання дає змогу швидко та обґрунтовано скоротити кількість оптовиків, що дасть можливість їх у подальшому оцінювати більш детально. По-друге, докладне бальне оцінювання вимагає високого фахового рівня опитуваних експертів, попередньої їх підготовленості до роботи з анкетами, що при масових опитуваннях не завжди можна забезпечити. Натомість спрощене оцінювання (краще-гірше, 0-1, більше-менше, вище-нижче) дозволяє залучити широке коло аптек співробітників різного фахового рівня. Отже, в таких випадках оцінки логістичного обслуговування аптек оптовиками можна отримати лише в бінарній шкалі, тим не менш необхідність визначення рівня обслуговування залишається.

Цілі дослідження

Виходячи з вищевикладеного, при проведенні дослідження метою було розробити методичні підходи та практичні засоби оцінювання рівня логістичного обслуговування аптек оптовиками з використанням бінарних оцінок його параметрів. Відповідно до мети дослідження було поставлено такі завдання: вивчити підходи до розв'язання в загальному вигляді завдань прийняття рішень при декількох відношеннях переваги, представлених у бінарному вигляді; розробити відповідні такому представленню оцінок методики визначення рівня логістичного обслуговування аптек оптовими фармацевтичними фірмами; розглянути та навести послідовність числових розрахунків за пропонуваними підходами.

Постановка та вирішення завдання

Існує ряд загальних підходів та постановок завдання прийняття рішень при кількох відношеннях переваги на множині альтернатив [10, 13]. Якщо інформація про порівняльну важливість відношень переваги задана у вигляді відповідних коефіцієнтів важливості, вибір альтернатив базується на побудові згортки відношень у вигляді зваженої суми їх функцій приналежності та подальшому аналізі цієї згортки. В інших випадках порівняльна важливість заданих відношень переваг ознак задається нечіткими відношеннями “не менш важливо”. Якщо відомі коефіцієнти важливості ознак, то вони однозначно визначають відношення “не менш важливо”. Однак набір коефіцієнтів відносної важливості містить більше інформації, ніж відповідне відношення “не менш важливо”. На практиці відносну важливість ознак не завжди можна задати відповідними коефіцієнтами.

Для вирішення завдання розглянемо множину оптових фармацевтичних фірм A та множину параметрів логістичного обслуговування ними аптек V . Найбільш важливими параметрами є цінові, асортиментні, сервісні, інформаційні, а також пов'язані з діловою репутацією оптового фармацевтичного підприємства на ринку [1-3]. Кожній фірмі $a \in A$ притаманний певний рівень кожного параметра з множини V . Для кожного параметра $v \in V$ відоме нечітке відношення переваги μ на множині A , тобто відповідна функція приналежності $\mu: A \times A \times V \rightarrow [0,1]$. Тоді значення $\mu(a_1, a_2, v)$ є ступенем переваги фірми a_1 над фірмою a_2 за параметром v . У загальному випадку елементи множини параметрів обслуговування V можуть відрізнятися за важливістю. Означимо $\gamma: V \times V \rightarrow [0,1]$ як нечітке відношення важливості параметрів обслуговування, тобто величина $\gamma(v_1, v_2)$ є ступенем переваги важливості параметра v_1 над параметром v_2 . При наведених вихідних даних вибір кращої за рівнем логістичного обслуговування оптової фірми доцільно здійснювати на основі побудови нечіткої множини невідоміючих альтернатив.

Розглянемо $\mu^{n.d.}(a, v)$ — нечітку підмножину невідоміючих альтернатив, що відповідає нечіткому відношенню переваги $\mu(a_1, a_2, v)$ при $v \in V, v = \text{const}$. Тоді

$$\mu^{n.d.}(a, v) = 1 - \sup_{b \in A} [\mu(b, a, v) - \mu(a, b, v)].$$

При аналізі альтернатив з урахуванням лише одного параметра v найкращою була б альтернатива, яка забезпечує найбільше значення функції приналежності $\mu^{n.d.}(a, v)$, тобто ступеня невідоміючості на множині A . Однак необхідно зробити вибір за всією сукупністю параметрів ознак, які відрізняються за важливістю. Зафіксуємо $a^0 \in A$,

тоді функція $\mu^{n.d.}(a^0, v)$ буде описувати нечітку підмножину параметрів, за якими альтернатива a^0 є невідоміючою. Якщо для двох альтернатив a_1 і a_2 нечітка підмножина параметрів $\mu^{n.d.}(a_1, v)$ “не менш важлива”, ніж нечітка підмножина параметрів $\mu^{n.d.}(a_2, v)$, то альтернативу a_1 можна вважати “не менш прийнятною”, ніж альтернатива a_2 . Таким чином, необхідно узагальнити задане нечітке відношення $\gamma(v_1, v_2)$ на множині параметрів ознак V на нечіткі підмножини множини V та розглядати отримане нечітке відношення як кінцеве нечітке відношення переваги на множині альтернатив A .

Воно утворено функцією $\mu^{n.d.}(a, v)$ і нечітким відношенням γ та має вигляд:

$$\beta(a_1, a_2) = \sup_{v_1, v_2 \in V} \min(\mu^{n.d.}(a_1, v_1), \mu^{n.d.}(a_2, v_2), \gamma(v_1, v_2)).$$

Це нечітке відношення переваги є результатом згортки набору нечітких відношень $\mu(a_1, a_2, v)$ у спільне нечітке відношення переваги з врахуванням відносної важливості параметрів, також заданої нечітким відношенням. Побудова нечіткого відношення переваги β зводить початкове завдання вибору до завдання з єдиним відношенням переваги. Для його вирішення слід знайти відповідне відношення β , скореговану нечітку множину невідоміючих альтернатив та визначити альтернативи, що максимізують функції $\beta^{n.d.}(a)$.

Розглянемо методику практичного застосування запропонованого підходу на прикладі прийняття аптеками рішення щодо вибору однієї з п'яти оптових фармацевтичних фірм за кількома критеріями логістичного обслуговування [1-3] аптек-клієнтів, що цими фірмами здійснюється. Результати порівняння оптовиків за параметрами обслуговування окремо та відносна важливість параметрів задані матрицями попарних порівнянь, наведеними в табл. 1. Елементи матриць γ_{ij} визначаються наступним чином. Якщо i -а фірма краща, ніж j -а або вони еквівалентні, то $\gamma_{ij} = 1$. У протилежному випадку, тобто коли i -а фірма гірша, ніж j -а, то $\gamma_{ij} = 0$.

Згідно з методикою, наведеною вище, спочатку розраховуємо множину невідоміючих альтернатив $\mu^{n.d.}(a_i, v_j)$, $i, j = 1 \dots 5$ по кожному параметру. Наприклад, $\mu^{n.d.}(a_1, v_1) = 1 - \sup[0; \mu(a_2, a_1, v_1) - \mu(a_1, a_2, v_1); \mu(a_3, a_1, v_1) - \mu(a_1, a_3, v_1); \mu(a_4, a_1, v_1) - \mu(a_1, a_4, v_1); \mu(a_5, a_1, v_1) - \mu(a_1, a_5, v_1)] = 1 - \sup[0; 1-0; 0-1; 0-1; 1-0] = 1 - \sup[0; 1; -1; -1; 1] = 1 - 1 = 0$. Результати розрахунків наведені в табл. 2.

У наведеній матриці, якщо $\mu_{ij} = 1$, то відповідна альтернатива a_i є невідоміючою по критерію v_j . Визначимо елементи матриці індукованого відношення переваги на множині альтернатив як:

$$\beta(a_i, a_j) = \sup \min(\mu^{n.d.}(a_i, v_1), (\mu^{n.d.}(a_j, v_2), \gamma(v_1, v_2)))$$

Таблиця 1

Попарні оцінки оптових фармацевтичних підприємств за окремими параметрами
логістичного обслуговування та оцінка їх порівняльної важливості

Цінові параметри — v_1						Сервісні параметри — v_2					
ОФП	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	ОФП	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
A_1	1	0	1	1	0	a_1	1	1	0	0	1
A_2	1	1	1	1	1	a_2	1	1	1	1	1
A_3	0	0	1	0	1	a_3	1	0	1	1	1
A_4	0	1	1	1	0	a_4	1	1	0	1	1
A_5	1	1	0	1	1	a_5	0	0	1	0	1
Репутація ОФП — v_3						Асортиментні параметри — v_4					
ОФП	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	ОФП	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	1	1	0	0	1	a_1	1	0	1	1	1
a_2	1	1	1	0	1	a_2	1	1	1	0	1
a_3	1	1	1	1	1	a_3	1	0	1	1	0
a_4	1	1	0	1	1	a_4	1	1	0	1	1
a_5	0	1	1	1	1	a_5	1	0	1	1	1
Інформаційні параметри — v_5						Порівняння важливості параметрів					
ОФП	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	ОФП	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
a_1	1	1	1	1	1	v_1	1	1	0	0	1
a_2	1	1	1	1	0	v_2	1	1	1	1	0
a_3	1	0	1	1	1	v_3	0	1	1	1	1
a_4	1	1	1	1	1	v_4	1	1	0	1	1
a_5	1	1	1	1	1	v_5	1	1	0	0	1

по парах $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 \in V$. Як приклад, розрачуємо $\beta(a_1, a_2)$. Для скорочення запису в дужках для операції взяття \min будемо вказувати лише індекси елементів відповідних масивів. Таким чином, $\beta(a_1, a_2) = \sup[\min(1, 1; 2, 2; 1, 2), \min(1, 1; 2, 3;$

$1, 3), \min(1, 1; 2, 4; 1, 4), \min(1, 1; 2, 5; 1, 5), \min(1, 2; 2, 3; 2, 3), \min(1, 2; 2, 4; 2, 4), \min(1, 2; 2, 5; 2, 5), \min(1, 3; 2, 4; 3, 4), \min(1, 3; 2, 5; 3, 5), \min(1, 4; 2, 5; 4, 5), \min(1, 2; 2, 1; 2, 1), \min(1, 3; 2, 1; 3, 1), \min(1, 4; 2, 1; 4, 1), \min(1, 5; 2, 1; 5, 1), \min(1, 3; 2, 2; 3, 2), \min(1, 4;$

Таблиця 2

Матриця значень $\mu^{H.D.}(a_i, v_j)$

ОФП	Фірма a_1	Фірма a_2	Фірма a_3	Фірма a_4	Фірма a_5
Ціни — v_1	0	1	0	0	0
Сервіс — v_2	0	1	0	0	0
Репутація — v_3	0	0	1	0	0
Асортимент — v_4	0	0	0	0	0
Інформація — v_5	1	0	0	1	1

Таблиця 3

Матриця значень $\beta(a_i, a_j)$

ОФП	Фірма a_1	Фірма a_2	Фірма a_3	Фірма a_4	Фірма a_5
Фірма a_1	0	1	0	0	0
Фірма a_2	1	1	1	1	1
Фірма a_3	1	1	0	1	1
Фірма a_4	0	1	0	0	0

2,2; 4,2), $\min(1,5; 2,2; 5,2)$, $\min(1,4; 2,3; 4,3)$, $\min(1,5; 2,3; 5,3)$, $\min(1,5; 2,4; 5,4)$]/=1. Остаточні значення елементів матриці наведені в табл. 3.

Тепер розрахуємо відповідну (нескореговану) множини недомінуючих альтернатив $\beta^{\text{нескор.н.д.}}(a) = 1 - \sup_{a \in A} (\beta(a_i, a) - \beta(a, a_i))$. Наприклад, $\beta^{\text{нескор.н.д.}}(a_1) = 1 - \sup(\beta(a_1, a_1) - \beta(a_1, a_1); (\beta(a_2, a_1) - \beta(a_1, a_2)); (\beta(a_3, a_1) - \beta(a_1, a_3)); (\beta(a_4, a_1) - \beta(a_1, a_4)); (\beta(a_5, a_1) - \beta(a_1, a_5))) = 1 - \sup(0-0; 1-1; 1-0; 0-0; 0-0) = 1 - \sup(0; 0; 1; 0; 0) = 1-1=0$, тобто $\beta^{\text{нескор.н.д.}}(a_i) = \{0; 1; 1; 0; 0\}$. Далі розрахуємо скореговану нечітку множини недомінуючих альтернатив $\beta^{\text{н.д.}}(a_i) = \min \beta^{\text{нескор.н.д.}}(a_i), \beta(a_i, a_i)$. Так, $\beta^{\text{н.д.}}(a_1) = \min(0; 0) = 0$. Остаточна $\beta^{\text{н.д.}}(a_i) = \{0; 1; 0; 0; 0\}$. Таким чином, кращою є друга фірма (a2), для якої $\beta^{\text{н.д.}} = 1$. У випадку, коли кращими виявляться одночасно кілька фірм, необхідне уточнення вхідних оцінок та повторний розрахунок. За розробленою методикою створено відповідне програмне забезпечення, що вирішує поставлене завдання для

довільної кількості оптових фірм та параметрів логістичного обслуговування.

ВИСНОВКИ

1. Продовжено дослідження можливості використання методів теорії нечітких множин для вирішення завдань покращення логістичного обслуговування аптек оптовими фармацевтичними підприємствами.

2. Розглянуто завдання багатокритерійної оцінки рівня логістичного сервісу для множини оптових фармацевтичних фірм при нечітких парних порівняльних оцінках характеристик якості логістичних послуг та різній відносній важливості їх окремих параметрів.

3. Обґрунтовано та викладено методику і чисельні розрахунки для випадку порівняльних оцінок окремих параметрів логістичної послуги вигляду “краще”, “однаково”, “гірше”. Розроблено відповідне програмне забезпечення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мнушко З.М., Дорохова Л.П., Куценко С.А. // *Фармац. журн.* — 2004. — №3. — С. 28-32.
2. Мнушко З.М., Куценко С.А., Дорохова Л.П. *Моделювання якісних та цінних складових у діяльності оптових фармацевтичних підприємств з використанням нечітких множин: Метод. рекомендації / МОЗ України, Український центр наукової медичної інформації і патентно-ліцензійної роботи.* — К., 2006. — 26 с.
3. Мнушко З.М., Куценко С.А., Дорохова Л.П. // *Фармац. журн.* — 2005. — №1. — С.16-20.
4. Мнушко З.М., Куценко С.А., Дорохова Л.П. // *Фармац. журн.* — 2005. — №5. — С. 3-7.
5. Посилкіна О.В., Сагайдак Р.В., Громовик Б.П. *Фармацевтична логістика: Монографія.* — Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2004. — 320 с.
6. Толочко В.М., Пестун І.В. *Маркетингові дослідження суб'єктів фармацевтичного ринку: виробник — оптова фірма — аптека: Метод. рекомендації.* — Х.: НФаУ, 2000. — 28 с.
7. Bowersox D.J., Closs D.J., Helferich O.K. *Logistical Management.* — New York: Macmillan Publishing Company, 1996. — 585 p.
8. Christopher M., Peck H. *Marketing logistics.* — Amsterdam; Boston; Heidelberg: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004. — 158 p.
9. Cooper J., Browne M., Peters M. *European Logistics: Markets, Management and Strategy.* — Cambridge: T.J.Press Ltd, 1994. — 331 p.
10. Roy B. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding.* — Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 1996. — 121 p.
11. Rutkowski K. *Logistyka dystrybucji.* — Warszawa: Difin, 2001. — 323 s.
12. Sarjusz-Wolski Z., Skowronek Z. *Logistyka: Poradnik praktyczny.* — Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000. — 166 s.
13. Vincke Ph. *Multicriteria Decision Making: Advances in MCDM models, algorithms, theory and applications.* — Boston: Academic Publisher, 1999. — 114 p.

УДК 614.27:615.1:658.7/.8

СРАВНЕНИЕ ОПТОВЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИНАРНЫХ ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АПТЕЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Л.П.Дорохова

Развито использование методологии нечетко-множественного подхода для оценивания качества логистического обслуживания аптек оптовыми фармацевтическими предприятиями. Рассмотрены задачи определения уровня логистического сервиса, предоставляемого оптовыми фармацевтическими фирмами, с использованием нечетких оценок качества услуг в случае разной важности их характеристик. Приведена методика практического применения и изложены численные расчеты при сравнительных оценках отдельных параметров логистических услуг в виде “лучше-хуже”.

UDC 614.27:615.1:658.7/.8

COMPARISON OF THE WHOLESALE PHARMACEUTICAL ENTERPRISES USING BINARY ESTIMATIONS OF LOGISTICAL SERVICE PARAMETERS OF PHARMACIES

L.P.Dorokhova

The application of the fuzzy sets methodology for logistical service quality analysis of pharmacies by the wholesale pharmaceutical enterprises has been developed. The tasks of the logistical service levels determination given to pharmacies by wholesale pharmaceutical firms using fuzzy quality services estimations in case of different importance of their characteristics have been considered. The method of practical application has been presented and the numerical calculations stated in comparing estimations of separate parameters of logistical services as “better-worse” form have been given.