

УДК 615.1:339.138(07):658.8

З.М.МНУШКО, д-р фармац. наук, проф., Л.П.ДОРОХОВА, канд.фармац. наук, доц., С.А.КУЦЕНКО

Національний фармацевтичний університет

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТЯЖІННЯ АПТЕЧНИХ ЗАКЛАДІВ ДО ОПТОВИХ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ФІРМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМПОЗИЦІЇ НЕЧІТКИХ БІНАРНИХ ВІДНОШЕНЬ

При розробці логістичної стратегії оптової фармацевтичної фірми необхідно дослідити потенційних клієнтів (аптеки), вивчити їх вимоги та переважні критерії співпраці, з'ясувати, як вони можуть розподілятися в межах сегменту, району (полігону) обслуговування.

Для визначення оптовою фармацевтичною фірмою свого місця на ринку пропозиції, її позиціонування серед конкурентів-оптовиків, слід проводити аналіз ринкового середовища, вимог учасників логістичного ланцюга.

Логістичне управління, ґрунтуючись на засадах системного підходу, вимагає скоординованої взаємодії усіх учасників (суб'єктів) логістичного ланцюга у єдиному технологічному процесі проходження потоків (матеріальних, фінансових, інформаційних тощо) з метою мінімізації сукупних витрат [5, 6].

Повна взаємодія, що є чітко скоординованою, можлива, якщо увесь логістичний ланцюг (ешелонований чи гнучкий) разом працює як одна ціла система [4].

В реальних умовах фармацевтичного ринку устрій логістичних ланцюгів ґрунтується, як правило, на засадах часткової або повної незалежності учасників (що є більш традиційним, еволюційно сталим явищем).

У такому разі існує проблема, пов'язана з дослідженнями, що необхідно проводити оптовій фірмі для визначення схильності потенційних покупців-клієнтів до певного постачальника, з одного боку, та власної позиції оптової фірми серед інших постачальників-оптовиків, з другого боку [2, 3].

Методологія маркетингових досліджень передбачає комплексне застосування статистичних та експертних методів [1].

Однак, використання статистичних методів, які потребують достовірної, достатньої, повної інформації, ускладнено відсутністю такої інформації або утрудненим доступом до корпоративних статистичних відомостей, звітів тощо.

При використанні опитувань виникає суб'єктивізм. Відповіді опитуваних потенційних клієнтів щодо схильності до співпраці або вже існуючого співробітництва з конкретним постачальником (оптовою фармацевтичною фірмою) можуть бути або некоректними внаслідок небажання давати щирі, вірну відповідь на питання стосовно конфіденційної, як на їх погляд, теми; або щирими стосовно назви конкретного постачальника, але цей вибір постачальника може не співпадати з його (клієнта) бажаннями та перевагами щодо переліку власних критеріальних вимог й уподобань.

Тому виникає необхідність пошуку та застосування математично обгрунтованих непрямих методів багатокритеріальної оцінки в умовах нечіткості переваг клієнтів [7, 9].

З урахуванням наведеного аналізу досліджень і публікацій цілями даної роботи є визначення критеріїв оцінки якості послуг комерційно-логістичного сервісу та розробка методики розрахунку тяжіння клієнтів (аптек) до оптових фармацевтичних фірм на основі композиції бінарних нечітких відношень.

При виборі клієнтом логістичних систем використовуються показники, що в сукупності дають якісну оцінку як всієї системи, так і окремих її підсистем та компонентів. Завданням будь-якої логістичної системи є забезпечення своєчасної, надійної, з мінімальними витратами доставки потрібного товару до пункту призначення без втрат.

Вибір постачальника (як ланки логістичного ланцюга) та типу логістичної системи залежить від комплексу виконуваних функцій та критеріїв, що їх характеризують.

В якості критеріїв оцінок оптовиків-постачальників аптеками-клієнтами ми пропонуємо цінові критерії, часові (термінові), іміджеві критерії та такі, що

пов'язані з якістю виконання замовлення, надійністю постачальника тощо (табл.1.). Уся сукупність критеріїв повинна сприяти оперативній реалізації принципу “just in time” (JIT).

Розглянемо ситуацію, коли на регіональному ринку функціонують декілька оптово-посередницьких фармацевтичних фірм та аптек. З цією метою побудуємо нечітку модель, що ґрунтується на двох бінарних нечітких відношеннях S і F . Перше з цих нечітких відношень будується на двох базисних множинах X та Y , а друге – на двох базисних множинах Y та Z . У даному випадку X описує множину оптових фармацевтичних постачальників, серед яких може здійснюватися розміщення замовлень, Y – множина критеріальних оцінок логістичного супроводження, а Z – це множина потенційних покупців-клієнтів (аптек). У даному контексті нечітке відношення S змістовно описує комерційно-логістичне профілювання оптовиків, а F – комерційно-логістичне профілювання аптек-клієнтів.

Математичні основи побудови моделі та розв'язання завдання наступні [8, 9]. Якщо Q та R – конечні або безконечні бінарні нечіткі відношення, то нечітке відношення $Q = \{ \langle x_i, x_j \rangle, \mu_Q(\langle x_i, x_j \rangle) \}$ задане на декартовому добутку універсумів $X_1 \times X_2$, а нечітке відношення $R = \{ \langle x_j, x_k \rangle, \mu_R(\langle x_j, x_k \rangle) \}$ – на декартовому добутку універсумів $X_2 \times X_3$. Нечітке бінарне відношення, задане на декартовому добутку $X_1 \times X_3$ та позначене через $Q \otimes R$, є композицією бінарних нечітких відношень Q та R , а його функція приналежності визначається виразом:

$$\mu_{Q \otimes R}(\langle x_i, x_k \rangle) = \max_{x_j \in X_2} \{ \min \{ \mu_Q(\langle x_i, x_j \rangle), \mu_R(\langle x_j, x_k \rangle) \} \} \text{ для } \forall \langle x_i, x_k \rangle \in X_1 \times X_3.$$

Визначена таким чином композиція бінарних нечітких відношень є (*max-min*)-композицією або максмінною згорткою нечітких відношень.

Можна також використати альтернативні операції композиції двох бінарних нечітких відношень. Нечітке бінарне відношення, задане на декартовому добутку $X_1 \times X_3$ та позначене через $Q * R$, є (*max-**)-композицією

бінарних нечітких відношень Q та R , а його функція приналежності визначається виразом:

$$\mu_{Q \circ R}(\langle x_i, x_k \rangle) = \max_{x_j \in X_2} \{ \mu_Q(\langle x_i, x_j \rangle) * \mu_R(\langle x_j, x_k \rangle) \} \text{ для } \forall \langle x_i, x_k \rangle \in X_1 \times X_3.$$

В (*max-prod*)-композиції замість операції “*” використовується операція алгебраїчного множення.

Наприклад, на фармацевтичному ринку функціонує п’ять оптових посередників $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$, оцінити якість логістичного сервісу яких можна за певними критеріями (типи критеріїв наведено в табл.1.) $Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7\}$ та діє десять аптек-клієнтів $Z = \{z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, z_6, z_7, z_8, z_9, z_{10}\}$.

Конкретні значення функцій приналежності $\mu_S(\langle x_i, y_j \rangle)$ та $\mu_A(\langle y_j, z_k \rangle)$ розглянутих нечітких відношень визначалися на основі експертних оцінок. Відповідно, в табл.2 наведено оцінки експертами наявного рівня складових комерційно-логістичного обслуговування клієнтів оптовими посередниками, а в табл.3 - оцінки аптеками-клієнтами (або експертами) бажаного рівня складових комерційно-логістичного обслуговування аптек оптовиками. При цьому обслуговування за кожним критерієм окремо оцінюється за шкалою від 0 до 1, де більший показник відповідає кращому рівню обслуговування.

Розрахуємо (на основі значень, наведених у табл.2,3) значення функцій приналежності композиції, наприклад, $\mu_{Q \circ R}(\langle x_1, y_1 \rangle) = 0.7$. Спочатку визначаємо мінімальні значення функції приналежності усіх пар елементів першого рядка табл.2 та першого стовбця табл.3. А саме: $\min \{0.7, 0.8\} = 0.7$, $\min \{0.7, 0.4\} = 0.4$, $\min \{0.9, 0.4\} = 0.4$, $\min \{0.7, 0.5\} = 0.5$, $\min \{0.6, 0.6\} = 0.6$, $\min \{0.7, 0.6\} = 0.6$, $\min \{0.5, 0.2\} = 0.2$. Після цього знаходимо максимальне з семи отриманих значень, яке й буде остаточним шуканим значенням функції приналежності: $\mu_{Q \circ R}(\langle x_1, y_1 \rangle) = \max \{0.7, 0.4, 0.4, 0.5, 0.6, 0.6, 0.2\} = 0.7$. Інші значення функції приналежності, наведені в табл.4, розраховуються аналогічно. Теоретично вони можуть коливатися в межах від 0 до 1.

Отримані результати можна інтерпретувати як тяжіння споживачів-клієнтів до постачальників, при цьому більше числове значення $\mu_{Q \circ R}(\langle x_i, x_k \rangle)$

характеризує з боку споживача сильнішу схильність до певного постачальника, а з боку постачальника – більшу потенційну можливість звернення споживача до нього.

Таким чином, максимальне значення у стовпці табл.4 для певної аптеки визначає посередника, до якого вона буде звертатися (співвідношення характеристик елементів логістичного обслуговування у цього постачальника є найбільш близьким до вимог даної аптеки як клієнта). Якщо максимальних значень декілька, аптека може звернутися до будь-якого з відповідних постачальників.

З іншого боку, постачальник може розраховувати на звернення до нього тих клієнтів (аптек), для яких значення його якості обслуговування (у сповпчику для конкретної аптеки) є максимальним або одним з максимальних.

Аналізуючи табл.4 за наведеними вище правилами, можна зробити наступні висновки.

Співвідношення вимог клієнтів №1, №9, №10 вимушують їх звертатися лише до одного постачальника (№2, №1, №3 відповідно).

З іншого боку клієнтів №№2, 3, 6, 7, 8 однаково задовольняють умови обслуговування кількох (трьох) постачальників одночасно. Для таких клієнтів може бути необхідним додаткове дослідження їх переваг. Клієнт №5 буде звертатися до посередника №3 або №4. Для клієнта №4 взагалі усі постачальники виявилися однаковими та не дуже прийнятними.

Найбільш привабливими для аптек в цілому виявилися оптові фірми №3 (що може залучити до шести клієнтів) та №4 (до п'яти клієнтів).

Фірми №1 і №2 мають задовільну привабливість (до трьох та чотирьох клієнтів відповідно).

Фірма №5 при таких параметрах обслуговування та вимогах клієнтів виявляється неконкурентоспроможною, бо практично взагалі не буде мати клієнтів.

Таким чином, результати розрахунків дають можливість аптекам обрати найбільш прийнятних постачальників, а посередникам - визначити можливих клієнтів та зробити певні висновки щодо рівня компонентів обслуговування.

Висновки

Запропоновані критерії якості комерційно-логістичного обслуговування дозволяють досить повно та докладно описати основні умови та характеристики надання послуг.

Використовуючи нечіткі відношення профілювання оптових фірм, аптеклієнтів та їх композицію, отримано розподіл (тяжіння) аптек-споживачів до оптових фармацевтичних фірм.

Ці результати можуть бути застосовані в подальших діях оптових посередників для зміцнення свого стану на ринку та удосконалення діяльності в конкурентних умовах.

Для практичного використання розроблено комп'ютерну програму, яка дозволяє робити розрахунки для довільного числа клієнтів, фірм та критеріїв.

Нами здійснюються дослідження у напрямку застосування теорії нечітких множин для розв'язання теоретичних та практичних питань, що виникають при забезпеченні прийняття науково обгрунтованих логістичних рішень суб'єктами фармацевтичного ринку. Також передбачається використання нейронних мереж та генетичних алгоритмів для завдань аналізу, прогнозування та прийняття рішень на фармацевтичному ринку.

Перелік використаної літератури

1. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. – М.: Финпресс, 1998. – 415 с.
2. Громовик Б.П. Концептуальні питання фармацевтичної логістики та її взаємозв'язок з фармацевтичним маркетингом // Фармац. журн. – 2001. - №1. – С. 4 - 11.
3. Громовик Б.П. Фармацевтична логістика: питання теорії// Фармац. журн. – 2002. - № 1. – С. 8 - 19.

4. Николайчук В.Е., Кузнецов В.Г. Теория и практика управления материальными потоками (логистическая концепция). – Донецк: КИТИС, 1999. – 218 с.
5. Ansoff H.I. The New Corporate Strategy. – New York.: John Wiley&Sons,1999. – 414 p.
6. Ronald H. Ballou Basic business logistics. – New York, 1997. – 438 p.
7. Ross T.J. Fuzzy logic with engineering applications. – McGraw-Hill, 1995. – 600 p.
8. Takagi T., Sugeno M. Fuzzy identification of system and its applications to modeling and control // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1995. – Vol.15, №1. – P. 116-132.
9. Zadeh L.A. Fuzzy logic // IEEE Transactions on Computers. – 1988. – Vol.21., №4. – P. 83-93.

Таблиця 1.

Критерії оцінки оптових постачальників клієнтами-аптеками

Тип критерію	Складові критерію
Іміджеві критерії	Репутація оптовика
Цінові критерії	Рівень цін на товари
	Умови оплати (попередня чи відстрочка платежу)
	Система надання знижок з ціни
Критерії, пов'язані з надійністю постачальника	Ступінь надійності поставок
	Своєчасність поставок (на засадах ЛІТ)
Часові критерії	Мінімальна тривалість виконання замовлення (комплектування, транспортування тощо)
	Частота (періодичність) поставки
	Можливість моментальної поставки товару у будь-який час (святкові, вихідні дні, нічний час тощо)
Критерії, пов'язані з якістю виконання замовлення	Якість товару з точки зору забезпечення зберігання вантажів та запобігання можливим пошкодженням
	Гнучкість обслуговування щодо зміни у структурі замовлення та його оплаті (можливість оперативно змінювати якісні й кількісні параметри замовлення; можливість незапланованих поставок)
	Можливість скасування замовлення, повернення, обміну отриманого товару
Критерії, пов'язані з умовами поставки	Мінімальна партія поставки
	Механізм поставки (доставка постачальником чи децентралізована поставка клієнтом)
Додаткові послуги	Отримання необхідних дозволів, сертифікатів, узгоджень, митне оформлення тощо

Нечітке відношення S профілювання оптових фірм

Оптовий посередник (множина X)	Критерії оцінки комерційно-логістичного обслуговування (множина Y)						
	Цінові	Іміджеві	Часові	Надій- ності	Якості	Умови поставки	Додаткові послуги
№1	0.7	0.7	0.9	0.7	0.6	0.7	0.5
№2	0.9	0.5	0.5	0.6	0.6	0.4	0.4
№3	0.3	0.9	0.8	0.8	0.8	0.5	0.6
№4	0.4	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.5
№5	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	0.7

Нечітке відношення F профілювання аптек-клієнтів

Критерії оцінки (множина Y)	Потенційні покупці-клієнти оптових фірм (аптеки) (множина Z)									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Цінові	0.8	0.8	0.3	0.5	0.4	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
Іміджеві	0.4	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	0.4	0.6	0.8	0.3
Часові	0.4	0.4	0.8	0.6	0.7	0.6	0.4	0.2	0.9	0.1
Надійності	0.5	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.4	0.7	0.5	0.8
Якості	0.6	0.6	0.8	0.5	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.4
Умови поставки	0.6	0.2	0.6	0.5	0.8	0.6	0.8	0.2	0.8	0.3
Додаткові послуги	0.2	0.1	0.5	0.5	0.6	0.5	0.7	0.3	0.8	0.8

Таблиця 4.

Нечітка композиція двох вихідних відношень

Оптовий посередник (множина X)	Потенційні покупці-клієнти оптових фірм (аптеки) (множина Z)									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
№1	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7
№2	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
№3	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8
№4	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7
№5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7