

Мгновенный расход топлива определялся экспериментальным путем при движении по городским магистралям при выбранных режимах движения (табл. 2).

Для оценки количества потребляемого топлива в заданных условиях движения ведем понятие коэффициента относительного изменения топлива

$$K_1 = \frac{Q_1}{Q_1^{св_1}}, \tag{3}$$

где Q_1 - суммарный расход топлива ТС в исследуемом режиме движения потока на мерном участке;

$Q_1^{св_1}$ - суммарный расход топлива ТС в режиме свободного движения (без остановки) с повышенной скоростью на мерном участке.

Предложенные коэффициент позволяет сравнивать различные варианты организации дорожного движения по загрязнению окружающей среды транспортными потоками. Данный коэффициент является комплексным показателями экономичности и экологической безопасности движения транспортных потоков.

Литература

1. Михайлов А.Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов [Текст] / А.Ю. Михайлов, И.М. Головных. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.
2. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения [Текст] / В.В. Сильянов. – М.: Транспорт, 1977. – 303 с.
3. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов [Текст] / Е.М. Лобанов. М.: Транспорт, 1990. – 240с.
4. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст]: учебник для вузов/ В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
5. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: справ. [Текст] / под.ред. В.У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт и др. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.
6. Гецович Е.М., Методика сравнительной оценки вариантов организации по загрязнению окружающей среды [Текст] / Е.М. Гецович, М.А. Казакова/ Белорусский национальный технический университет: сб. науч. Тр/ М-во образования Республики Беларусь; редкол.: Романюк Ф.А. (гл.ред) и др. – 2001. –ст.171-178.

В поданій статті була приведена задача розділення ринку банківських послуг на зони впливу банків. Задача була вирішена на основі використання апарата бінарних нечітких відношень, що дозволило наблизити побудовану модель до реальних умов

Ключові слова: банківські послуги, бінарне нечітке відношення, зони впливу

В данной статье была приведена задача разделения рынка банковских услуг на зоны влияния банков. Задача была решена на основе применения аппарата бинарных нечетких отношений, что позволило приблизить построенную модель к реальным условиям

Ключевые слова: банковские услуги, бинарное нечеткое отношение, зоны влияния

In this article was given the task of separating the banking services market in the zone of influence of the banks. The problem was solved through the use of the apparatus of fuzzy binary relations, what is allowing the model built closer to real conditions

Keywords: banking services, fuzzy binary relations, zone of influence

УДК 519.8:336.71

ЗАДАЧА РОЗДІЛЕННЯ РИНКУ БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ НА ЗОНИ ВПЛИВУ БАНКІВ

А. В. Оберемок

Кафедра системного аналізу і управління
 Національний гірничий університет
 пр. К.Маркса, 19, м. Дніпропетровськ,
 Україна, 49027
 Контактний тел.: 050-770-86-97
 E-mail: alenkin_my@mail.ru

Ринок банківських послуг є однією із важливих і невід’ємних складових сучасної ринкової економіки. Тому сьогодні зростає інтерес до різних аспектів діяльності банків та методів управління ними. Банки

поступово перетворилися у основних посередників у перерозподілі капіталів, у забезпеченні безперервності процесу економічного відтворення. Умови зростаючої конкуренції і комерціалізації діяльності диктують не-

обхідність реорганізації структур, розробки гнучких ринкових стратегій, проведення сегментації ринку банківських послуг, розвитку нових його сегментів, послуг та методів обслуговування.

Розглянемо задачу розділення ринку банківських послуг на зони впливу різних банків. В моделі будемо вважати прийнятими наступні припущення:

1. Існування ринку Ω ;
2. Ринок безперервно заповнений користувачами $x \in \Omega$;
3. Конкуруючих банків розміщені в точках $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_N$ області Ω ;
4. Всі банки надають M послуг однієї якості;
5. Кожен банк характеризується r ознаками p_1, \dots, p_r на основі яких формулюється перевага користувача. Відношення $H = \{h_{ik}\}$, $i=1, \dots, N$, $k=1, r$, яке визначає степінь відповідності i -го банку k -й ознаці може бути задане нечітко;
6. Степінь важливості ознак варіює між користувачами $x \in \Omega$ і описується вектор-функцією $g_1(x), g_2(x), \dots, g_r(x)$, де $g_k(x)$ - степінь важливості k -ї ознаки для користувача x ;
7. Один банк переважає над іншим, якщо його ознаки за своїм ступенем важливості найближчі до оцінки користувача. Ця близькість характеризується функцією $c_i(x, \tau_i)$, яка може бути визначена завдяки зваженому ступеню переваги користувачем $x \in \Omega$ банка i :

$$\frac{\sum_{k=1}^r g_k(x) h_{ki}}{\sum_{k=1}^r g_k(x)}$$

Необхідно розбити ринок Ω на зони впливу $\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_N$ банків $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_N$ таким чином, щоб

$$F(\Omega_1, \dots, \Omega_N) = \sum_{i=1}^N \int_{\Omega} c_i(x, \tau_i) dx \rightarrow \min$$

$$\bigcup_{i=1}^N \Omega_i = \Omega$$

тобто кожен споживач повинен бути віднесений до найбільш переважаючого для нього банку. Области впливу можуть бути визначені для нього нечітко.

Розглянемо приклад вирішення цієї задачі. Постановка задачі має наступний вигляд. Нехай $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ - множина клієнтів, $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_p\}$ - множина критеріїв альтернативних банків, $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_m\}$ - множина банків. Розіб'ємо множину клієнтів на сегменти: X_1 - студенти (вікова категорія від 16-20 років), X_2 - фізичні особи категорії від 21-35 років, X_3 - фізичні особи категорії від 36-45 років, X_4 - юридичні особи, X_5 - пенсіонери. Розділимо послуги, які надають банки, на наступні сегменти: y_1 - ведення поточних рахунків, y_2 - депозитні операції, y_3 - карткові продукти, y_4 - програми з кредитування, які здійснюються в партнерстві з провідними вітчизняними та зарубіжними компаніями, y_5 - різноманітні грошові перекази, y_6 - операції з іноземною валютою, y_7 - послуги Internet-banking, y_8 - оплата комунальних платежів, y_9 - поповнення рахунків за допомогою терміналів та знаття грошей з рахунків. Серед банків виділимо наступні: Z_1 - Банк1, Z_2 - Банк2, Z_3 - Банк3, Z_4 - Банк4, Z_5 - Банк5, Z_6 - Банк6. Необхідно розбити множину клієнтів на зони впливу банків в нечітких умовах.

Для вирішення цієї задачі був використаний наступний метод. Позначимо $\Phi_R: X \times Y \rightarrow [0,1]$ функцію належності нечіткого бінарного відношення R , яка описує степінь важливості ознаки y за оцінкою клієнта x при визначенні ним переваги банка. Чим більше значення, тим більш важливою є ознака [2].

Відношення R можна представити в наступному вигляді:

$$R = \begin{matrix} & y_1 & y_2 & \dots & y_p \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \Phi_R(x_1, y_1) & \Phi_R(x_1, y_2) & \dots & \Phi_R(x_1, y_p) \\ \Phi_R(x_2, y_1) & \Phi_R(x_2, y_2) & \dots & \Phi_R(x_2, y_p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Phi_R(x_n, y_1) & \Phi_R(x_n, y_2) & \dots & \Phi_R(x_n, y_p) \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Степінь належності або сумісності банка з відповідними критеріями описується матрицею $\pi: Y \times Z \rightarrow [0,1]$ - функція належності нечіткого бінарного відношення S .

Для всіх $y \in Y$ і усіх $z \in Z$ $\pi_s(y, z)$ = степені належності або сумісності банка Z з відповідним критерієм Y .

В матричній формі це відношення має вигляд:

$$S = \begin{matrix} & z_1 & z_2 & \dots & z_m \\ \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_p \end{matrix} & \begin{bmatrix} \pi_s(y_1, z_1) & \pi_s(y_1, z_2) & \dots & \pi_s(y_1, z_m) \\ \pi_s(y_2, z_1) & \pi_s(y_2, z_2) & \dots & \pi_s(y_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \pi_s(y_p, z_1) & \pi_s(y_p, z_2) & \dots & \pi_s(y_p, z_m) \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Складаємо матрицю T , яка описує степінь відповідності банка z_i вимогам клієнта x_i ,

$$T = \begin{matrix} & z_1 & z_2 & \dots & z_m \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \mu_{A_1}(x_1, z_1) & \mu_{A_2}(x_1, z_2) & \dots & \mu_{A_m}(x_1, z_m) \\ \mu_{A_1}(x_2, z_1) & \mu_{A_2}(x_2, z_2) & \dots & \mu_{A_m}(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_{A_1}(x_n, z_1) & \mu_{A_2}(x_n, z_2) & \dots & \mu_{A_m}(x_n, z_m) \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Її елементи визначаються функцією належності такого вигляду:

$$\mu_{A_i}(x, z_i) = \frac{\sum_y \Phi_R(x, y) \cdot \pi_s(y, z_i)}{\sum_y \Phi_R(x, y)} \tag{1}$$

для всіх $x \in X$, $y \in Y$ и $z \in Z$.

Сума $\sum_y \Phi_R(x, y)$ дорівнює ступеню нечіткої підмножини, яка вказує на число найважливіших ознак y , яке клієнт x використовує для оцінки банку, а кожен елемент $\mu_{A_i}(x, z_i)$ можна тлумачити як зважену степінь переваги банка z_i клієнтом x . Функція переваги, яка описана рівнянням (1) задовольняє визначенню опуклої нечіткої підмножини [1, с.341]:

$$\mu_{A_i}[\lambda(x_1, z_i) + (1-\lambda)(x_2, z_i)] \geq \min[\mu_{A_i}(x_1, z_i), \mu_{A_i}(x_2, z_i)] \tag{2}$$

для всіх x_1 і x_2 , всіх $z_i \in Z$ і всіх $\lambda \in [0,1]$

Оскільки всі $\mu_{\lambda_i}(x, z_i)$ опуклі, їх перерізи також будуть опуклими функціями. Отже, можна побудувати матрицю W , елементами якої будуть всі можливі перерізи:

$$W = \begin{bmatrix} \mu_{\lambda_1}(x_1, z_1) \wedge \mu_{\lambda_2}(x_1, z_2) & \dots & \mu_{\lambda_{m-1}}(x_1, z_{m-1}) \wedge \mu_{\lambda_m}(x_1, z_m) \\ \mu_{\lambda_1}(x_2, z_1) \wedge \mu_{\lambda_2}(x_2, z_2) & \dots & \mu_{\lambda_{m-1}}(x_2, z_{m-1}) \wedge \mu_{\lambda_m}(x_2, z_m) \\ \dots & \dots & \dots \\ \mu_{\lambda_1}(x_n, z_1) \wedge \mu_{\lambda_2}(x_n, z_2) & \dots & \mu_{\lambda_{m-1}}(x_n, z_{m-1}) \wedge \mu_{\lambda_m}(x_n, z_m) \end{bmatrix}$$

Перекривання зон впливу окремих банків скоріш є загальним феноменом, ніж виключенням, в даній моделі поріг розділення зони впливу може бути обмежений умовою:

$$l > \min_{ij} \max_x \min[\mu_{\lambda_i}(x, z_i), \mu_{\lambda_j}(x, z_j)] \quad (3)$$

Якщо поріг l вибраний, то зона впливу альтернативних банків $M_i, i=1,2,\dots,m$ описується рівневою множиною:

$$M_i = \{x \mid \mu_{\lambda_i}(x) \geq \min_{ij} \max_x \min[\mu_{\lambda_i}(x, z_i), \mu_{\lambda_j}(x, z_j)]\} \quad (4)$$

для всіх $x \in M_i$.

Цей метод був використаний для визначення зон впливу банків, які були описані вище. Експертно була визначена функція належності нечіткого бінарного відношення в залежності від сегменту клієнтів і представлена в вигляді табл. 1:

Таблиця 1

Функція належності нечіткого бінарного відношення R

Послуга \ Клієнт	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉
X ₁	0,3	0,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0,7	0	1
X ₂	0,4	0,6	0,9	0,7	0,8	0,5	0,7	0,8	1
X ₃	0,4	0,8	1	0,7	0,7	0,4	0,5	0,9	1
X ₄	0,8	1	1	0,8	1	0,8	0,9	0,9	1
X ₅	0,2	0,2	0,6	0,4	0,6	0,2	0,1	1	0,8

Функція належності нечіткого бінарного відношення S була складена в вигляді табл. 2:

Таблиця 2

Функція належності нечіткого бінарного відношення S

Критерії	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆
Y ₁	0,7	0,9	0,8	0,6	0,7	0,7
Y ₂	0,7	0,9	0,8	0,4	0,5	0,5
Y ₃	0,8	1	0,9	0,7	0,7	0,6
Y ₄	0,6	0,9	0,7	0,4	0,5	0,7
Y ₅	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8
Y ₆	0,8	1	0,9	0,7	0,6	0,7
Y ₇	0	1	0,7	0,2	0,3	0,7
Y ₈	0,9	0,8	0,8	0,4	0,5	0,8
Y ₉	0,8	1	0,8	0,7	0,7	0,7

Складаємо матрицю T:

Таблиця 3

Матриця переваги банку клієнтом

Банк \ Клієнт	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆
X ₁	0,617	0,974	0,803	0,557	0,594	0,677
X ₂	0,700	0,936	0,813	0,541	0,583	0,692
X ₃	0,722	0,931	0,814	0,542	0,588	0,684
X ₄	0,694	0,934	0,813	0,537	0,580	0,687
X ₅	0,790	0,917	0,822	0,566	0,607	0,715

Знаходимо матрицю W:

		W								
		0,617	0,617	0,557	0,594	0,617	0,803	0,557	0,594	0,677
0,7	0,7	0,541	0,583	0,692	0,813	0,541	0,583	0,692	0,541	0,583
0,722	0,722	0,542	0,588	0,684	0,814	0,542	0,588	0,684	0,692	0,677
0,694	0,694	0,537	0,58	0,687	0,813	0,537	0,58	0,687	0,537	0,583
0,79	0,79	0,566	0,607	0,715	0,822	0,566	0,607	0,715	0,687	0,58

Виходячи із значень таблиці 3 поріг розділення зони впливу банків дорівнює 0,537. Визначимо зони впливу для кожного із банків:

- $M_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_3 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_4 = \{x_1, x_2, x_3, x_5\}$,
- $M_5 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_6 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$.

Виходячи з умови (2.3) візьмемо поріг який дорівнює: $l=0,588$. Тоді:

- $M_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_3 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_4 = \{\}$, $M_5 = \{x_1, x_5\}$,
- $M_6 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$.

Беремо тепер інший поріг: $l=0,7$.

- $M_1 = \{x_3, x_5\}$, $M_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_3 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,
- $M_4 = \{\}$, $M_5 = \{\}$, $M_6 = \{x_5\}$.

Із отриманих результатів бачимо, що серед усіх банків при збільшенні порогових значень, лише 2 із них були визначені як конкурентоспроможні. Степінь впливу цих банків найбільша на всю множину

споживачів банківських послуг. Відповідність банку потребам споживача розраховувалось з урахуванням множини ознак і було отримано в вигляді нечіткої оцінки. Розглянутий метод дозволяє враховувати вимоги споживача, важливість послуг для конкретного сегменту споживачів і степінь задоволення їх вимог даним банком.

Процес формування ринкових відносин в економіці України поступово виявляє значне зростання попиту на послуги установ кредитної системи як з боку суб'єктів підприємницької діяльності, так і з боку фізичних осіб.

Сучасні особливості організації бізнесу визначають потреби підприємців не лише у традиційному кредитно-розрахунковому банківському обслуговуванні, а й у значно ширшому спектрі різноманітних послуг комерційних банків, спроможних забезпечити оптимальні умови для ефективного прибуткового господарювання своїх клієнтів. Щодо самих банківських установ, то потреба у розширенні діапазону їхніх операцій об'єктивно впливає з умов конкурентного середовища, тому цей метод можна використовувати для вирішення реальних задач та застосовувати його до реальних об'єктів.

Література

1. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения: Пер. с англ./Под ред. Р. Р. Ягера.-М.: Радио и связь, 1986. - 408 с.
2. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта/Под ред. Д. А. Поспелова.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986.- 312 с- (Проблемы искусственного интеллекта).

Викладені результати експериментального визначення розподілу ймовірностей значень часових інтервалів в транспортному потоці на вулично-дорожній мережі центральної частини міста

Ключові слова: розподіл ймовірностей, часові інтервали

Изложены результаты экспериментального определения распределения вероятностей значений временных интервалов в транспортном потоке на улично-дорожной сети центральной части города

Ключевые слова: распределение вероятностей, временные интервалы

The results of experimental determination of the probabilities distribution of values of time intervals in the transport flow on the downtown road network are presented

Keywords: distribution of probabilities, time intervals

УДК 656.13

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ В ТРАНСПОРТНОМ ПОТОКЕ ГОРОДОВ

Е. М. Гецович

Доктор технических наук, профессор*

E-mail: kaf_ts.kharkov@mail.ru

Н. А. Семченко

Старший преподаватель*

E-mail: nat-semchenko@yandex.ru

В. А. Голота*

E-mail: Formula_X_31@i.ua

*Кафедра организации и безопасности дорожного движения
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
ул. Петровского, 25, г. Харьков, Украина, 61002
Контактный тел.: (057) 707-37-06

1. Введение

Выбор основной модели транспортного потока, которая наиболее точно описывала бы режим движения на дорогах, имеет важное значение при решении ряда

практических задач. К ним относится, в частности, распределение транспортных потоков на сети города. Точность решения задачи зависит от правильности выбора закона распределения временных интервалов между автомобилями в транспортном потоке.