

НЕЧІТКО-МНОЖИННА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ
ВИКОНАННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У ПРОЕКТАХ РОЗВИТКУ
МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ

Лебідь В.В., Національний транспортний університет, Київ, Україна

FUZZY SET-EFFECTIVENESS EVALUATION MODEL
IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL TRANSPORTATIONS OF CARGOES IN
DEVELOPMENT PROJECTS INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS
Lebid V.V, National Transport University, Kyiv, Ukraine

НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ
В ПРОЕКТАХ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

Лебедь В.В., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими та практичними завданнями.

Оцінюючи якість транспортного обслуговування на окремих діючих ділянках міжнародних транспортних коридорів (надалі МТК), які проходять територією нашої держави, маємо набір показників якісного та кількісного характеру, що суттєво ускладнює задачу вибору оптимального маршруту руху при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні. Тому для опрацювання кількісних, якісних та релейних показників у поставленій задачі, що розв'язуються за допомогою систем підтримки прийняття рішень (СППР), пропонується використання апарату нечіткої логіки та теорії нечітких множин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених частин загальної проблеми. Проблеми функціонування міжнародних транспортних коридорів, які проходять територією України, відображені у роботах видатних вчених В.Л. Дикань, О.О. Бакаєва, А.П. Голікова, Ю.Ф. Кулаєва, А.М. Новікової, В.М. Соболева, А.М. Цветова, В.Г. Шинкаренко та інші. Теоретичну базу для вдосконалення основ управління забезпечення якості міжнародних перевезень та ефективності функціонування якості транспортного обслуговування склали наукові розробки в галузі управління проектами. Суттєвим внеском у розв'язанні цих завдань стали наукові праці та практичні рекомендації, розроблені провідними вченими сфери управління проектами С.Д. Бушуєвим, Т.А. Воркут, Ю.М. Теслей, В.А. Рачем та інших. Віддаючи належне науковим досягненням у галузі розвитку транспортних коридорів, слід вказати, що питання управління якістю у проектах розвитку і функціонування міжнародних транспортних коридорів в сучасних ринкових умовах потребують подальших наукових досліджень.

Аналіз проведених досліджень показує, що актуальною науково-прикладною задачею є опрацювання експертних оцінок в управлінні якістю транспортних послуг у проектах розвитку ТК. Також, враховуючи потребу у використанні об'єктивних інструментів оцінювання якості послуг, необхідно перевірити можливість застосування продукційних правил нечіткої логіки при вирішенні проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності на прикладі реально функціонуючих ділянок МТК.

Метою статті є розробка моделі визначення стратегії оцінки якості транспортного обслуговування при виконанні міжнародних автомобільних перевезень із застосуванням апарату нечіткої логіки.

Виклад основного матеріалу. При прийнятті рішення в управлінні проектами якістю транспортних послуг в умовах невизначеності неможливо отримати точну кількісну інформацію про потенційні внутрішні і зовнішні чинники, які визначають якість міжнародних автомобільних перевезень.

Достовірно відомо, що неточність та невизначеність вихідних даних для прийняття рішення в управлінні проектами може призводити до значної розбіжності між реальними вихідними даними та запланованими вихідними величинами [1]. Невизначеності, які пов'язані з поведінкою учасників

транспортного процесу в реальних проектах розвитку міжнародних транспортних коридорів, значно ускладнюють прийняття управлінського рішення.

Варто відзначити, що процес прийняття управлінського рішення у більшості випадків заснований на відгуках щодо умов перевезення вантажів по маршрутах МТК, досвіді виконання перевезення вантажів, компетенції менеджерів, експедиторів, інтуїції практично всіх учасників транспортного процесу і, безумовно, не може бути повністю представлений у формалізованій формі. А тому виконання окремих етапів процесу прийняття оптимального рішення щодо вибору оптимального маршруту руху з наявної мережі МТК, окрім звичайних математичних методів моделювання, потребує використання окремих елементів експертних систем і теорії нечітких множин, що являє собою реальний практичний інструмент при роботі з неформалізованими вхідними даними.

Умовами підвищення результативності при визначенні оцінки якості транспортного обслуговування є вибір і наукове обґрунтування системи показників. Аналіз закордонного досвіду на прикладі західноєвропейських країн показує набір критеріїв, які представимо у вигляді ієрархічного дерева з відповідною класифікацією (рис.1).

За рахунок принципу ієрархічності можна враховувати практично необмежене число вхідних змінних, що впливають на оцінку вихідної змінної, а саме якості транспортних послуг. За цільові значення основних показників оцінювання якості транспортних послуг та їх складових у проектах критських транспортних коридорів можуть слугувати значення аналогічних показників МТК, які проходять територіями іноземних держав.



Рисунок 1 – Ієрархічне дерево оцінки якості надання транспортних послуг на маршрутах МТК

Для вирішення задачі вибору оптимального маршруту руху в міжнародному сполученні з точки зору скорочення часу доставки вантажів, забезпечення безпеки транспортування та надання якісних транспортних послуг у проектах розвитку МТК представимо основні принципи побудови експертної системи, яка містить різного характеру експертні дані. Передбачувана експертна система має містити такі підсистеми:

- базу вхідних даних;
- базу знань;
- підсистему логічного висновку, на основі якої приймається оптимальне рішення в проектах управління.

База знань містить сформовані нечіткі продукційні правила «IF- THEN», тобто представлені у вигляді керуючої дії «Умова - Дія». Умови правил визначають ситуацію, при дотриманні якої розроблене продукційне правило може бути виконано. Проведені дослідження показують, що в сучасних умовах транспортування вантажів експертам досить складно кількісно оцінювати якість надання транспортних послуг та ранжирувати маршрути транспортування вантажів у проектах розвитку МТК [2].

Припустимо, що підприємство, яке є конкурентоздатним на ринку міжнародних автомобільних перевезень формує інтегральну оцінку маршрутів перевезення за якісно виконаним перевізним процесом по трьох параметрах. Кожен з параметрів включає набір критеріїв і формує портфель вибору оптимального маршруту руху:

- проект якості доставки вантажів міжнародними маршрутами (фактична інтенсивність руху автомобілів, пропускна спроможність, швидкість доставки вантажів у міжнародному сполученні, рівень відхилень у термінах доставки вантажів);
- проект безпеки доставки вантажів у міжнародному сполученні (інформаційне забезпечення на міжнародних маршрутах, дотримання графіка доставки вантажів згідно вимог ЄУТР, гарантійне обслуговування в пунктах сервісу, схоронність вантажів у процесі виконання перевезення);
- проект сервісу надання транспортних послуг на міжнародних маршрутах транспортних коридорів (якість обслуговування сервісними пунктами та АЗС на автомагістралях, наявність ТІР-стоянок, що охороняються, вартість сервісного обслуговування, наявність вантажних терміналів).

Базу вхідних даних, яка містить експертну інформацію за наведеними параметрами, представимо в таблиці 1. Ці дані є основою для побудови бази знань експертної системи, яка містить продукційні правила «IF- THEN».

Таблиця 1- База даних якості функціонування міжнародних транспортних коридорів

Міжнародний транспортний коридор	Пропускна спроможність, тис.авт/добу	Рівень безпеки виконання перевезення маршрутами МТК	Рівень сервісного обслуговування на маршрутах МТК	Наявність інформаційного забезпечення
МТК №3	Висока	Низький	Одноразові послуги	Добре
МТК №5	Висока	Низький	Протягом певного періоду часу	Дуже добре
МТК №9	Низька	Високий	За необхідністю	Погано
Коридор «Європа-Азія»	Висока	Середній	Протягом тривалого часу	Добре

Опрацювання бази знань, яка представлена продукційними правилами «IF- THEN» в термінах нечітких множин, є основою роботи підсистеми логічного висновку [3]. Вхідними даними в кожному конкретному випадку будуть:

- пропускна спроможність транспортного коридору;
- рівень безпеки на маршрутах міжнародних транспортних коридорів;
- рівень сервісного обслуговування на маршрутах міжнародних транспортних коридорів;
- рівень інформаційного забезпечення на маршрутах міжнародних транспортних коридорів.

При побудові експертної системи будемо використовувати три вербальні оцінки (погано, задовільно, добре), які характеризують привабливість маршрутів у міжнародному сполученні. Використовуючи представлену базу знань, сформуємо такі правила (табл.2):

Таблиця 2- Продукційні правила

Номер правила	IF-THEN	Логічний висновок
Правило 1.	Якщо:	Пропускна спроможність транспортного коридору є висока
	То:	Швидкість доставки вантажів у міжнародному сполученні - висока
Правило 2.	Якщо:	Пропускна спроможність транспортного коридору не висока (затримки на прикордонних пунктах пропуску, виконання маршруту не відповідає вимогам ЄУТР тощо)
	То:	Швидкість доставки вантажів у міжнародному сполученні - низька
Правило 3.	Якщо:	Рівень безпеки на маршрутах МТК не впливає якість доставки вантажів
	То:	Попит на виконання перевезення маршрутами МТК є низьким
Правило 4.	Якщо:	Вимоги до рівня безпеки на маршрутах МТК є високими та жорсткими
	То:	Попит на виконання перевезення маршрутами МТК є високим
Правило 5.	Якщо:	Вимоги до рівня сервісного обслуговування на маршрутах МТК не високі
	То:	Попит на виконання перевезення маршрутами МТК є низьким
Правило 6.	Якщо:	Вимоги до рівня сервісного обслуговування на маршрутах МТК є високі
	То:	Попит на виконання перевезення маршрутами МТК є високим
Правило 7.	Якщо:	Вимоги перевізників до інформаційного забезпечення на маршрутах МТК є високі
	То:	Попит на виконання перевезення маршрутами МТК є високим
Правило 8.	Якщо:	Рівень інформаційного забезпечення на маршрутах МТК є не важливим
	То:	Попит на виконання перевезення маршрутами МТК є низьким

У таблиці 2 представлено набір правил з неформалізованими умовами та логічними висновками, які складають базу знань і які забезпечують роботу підсистеми логічного висновку. Варто відмітити, що базу правил можливо розширити за наявності у експертів додаткової вхідної інформації.

Проведені дослідження показують, що для учасників транспортного процесу, які задіяні при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні, вагомим показником є привабливість міжнародного маршруту. Тому для визначення оцінки якості транспортного обслуговування у проектах розвитку міжнародних транспортних коридорів використаємо лінгвістичну змінну $X = \text{привабливість маршруту}$, визначену на множині U в інтервалі $[0,1]$. Терм-множину X запишемо у такому вигляді:

$$T(X) = \{\text{погано, задовільно, добре}\} \quad (1)$$

Обов'язковою умовою є оцінка кожного правила і вибір найкращого із правил. Вихідними змінними в кожному окремому випадку розглядаємо умови виконання перевезення вантажів по маршрутах міжнародних транспортних коридорів у проектах їх розвитку. Оскільки основою роботи підсистеми логічного висновку є продукційні правила «IF-THEN», то опрацювання баз знань доцільно проводити за послідовністю, яка представлена на рисунку 2.

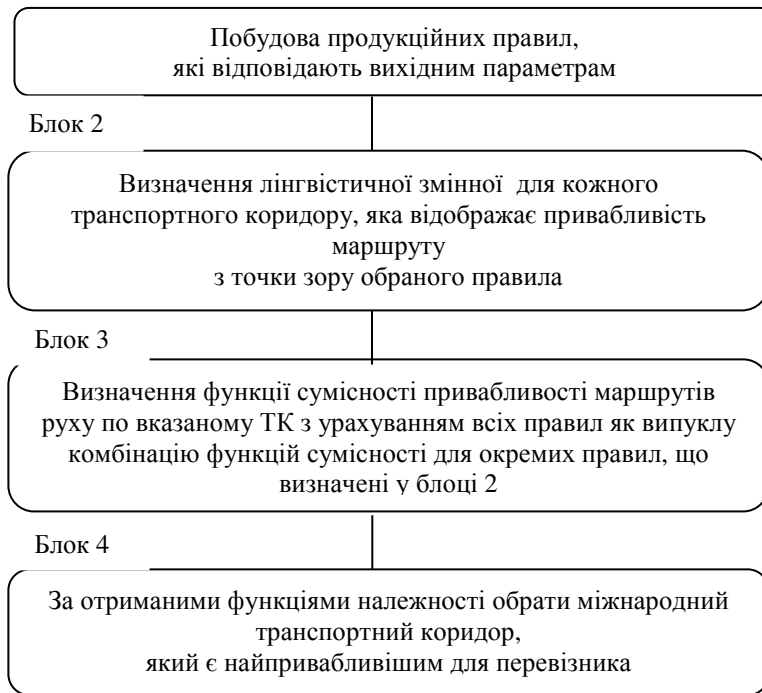


Рисунок 2 - Структурна схема визначення підсистеми логічного висновку

Для визначення функції належності використаємо експоненціальну функцію. Функції сумісності значень опишемо упорядкованими парами, які графічно представимо на рис. 3.

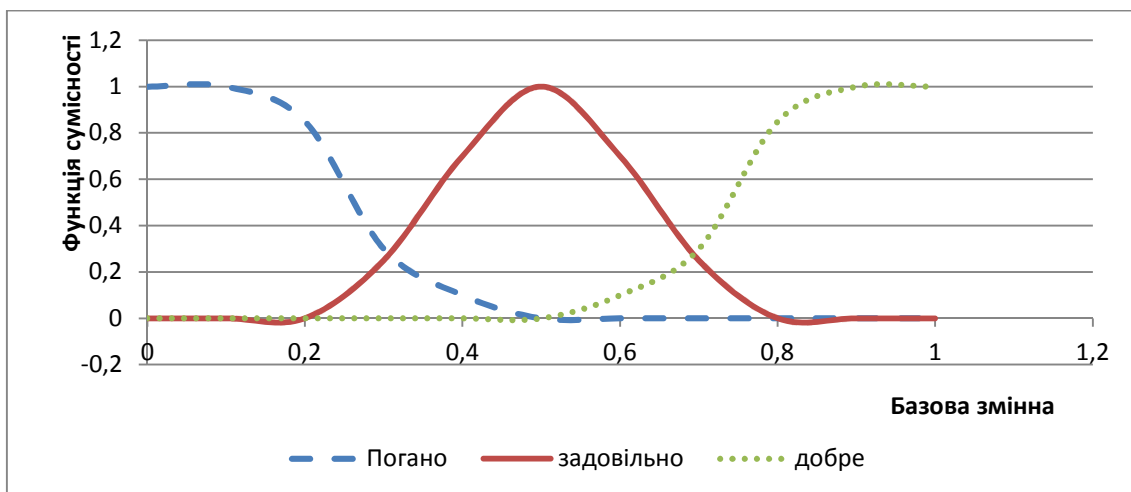


Рисунок 3 – Функції сумісності значень термів

Особливість нечіткого моделювання полягає у використанні відповідних нечітких множин за допомогою неспадаючих (монотонно зростаючих) функцій належності [4]. По відомих критеріях, які визначають якість транспортного обслуговування, виберемо вхідні параметри, а саме:

- пропускна спроможність транспортного коридору не має вагомого впливу на вибір конкретного маршруту транспортування (x_1);
- рівень безпеки виконання перевезення маршрутами МТК є високим (x_2);
- вимоги до сервісного обслуговування на маршрутах МТК є високі (x_3);
- інформаційне забезпечення учасників транспортного процесу має бути на високому технологічному рівні (x_4).

За розробленими продукційними правилами визначимо функцію сумісності кожного транспортного коридору як випуклу комбінацію функцій сумісності для кожного з правил. Вважатимемо, що всі обрані параметри (пропускна спроможність транспортного коридору, рівень безпеки транспортування вантажів, рівень сервісного обслуговування та рівень інформаційного забезпечення учасників транспортного процесу) є рівнозначними з точки зору загальної

привабливості обраного маршруту руху у проектах якості функціонування МТК, тобто вагові коефіцієнти випуклої комбінації представимо так:

$$\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = \omega_4 = 0,25; \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^4 \omega_i = 1$$

Для кожного транспортного коридору визначаємо функцію сумісності привабливості маршрутів руху.

МТК №3:

$$M_{\text{привабл.МТК}} = 0,25 \times M_{\text{добре}} + 0,25 \times M_{\text{добре}} + 0,25 \times M_{\text{добре}} + 0,25 \times M_{\text{задовільно}} =$$

$$\{(0,0; 0,5), (0,1; 0,6), (0,2; 0,685), (0,3; 0,7), (0,4; 0,73), (0,5; 0,76), \}$$

$$\{(0,6; 0,778), (0,7; 0,77), (0,8; 0,23), (0,9; 0,2), (1,0; 0,0) \}$$

МТК №5:

$$M_{\text{привабл.МТК}} = 0,25 \times M_{\text{погано}} + 0,25 \times M_{\text{погано}} + 0,25 \times M_{\text{добре}} + 0,25 \times M_{\text{добре}} =$$

$$\{(0,0; 0,5), (0,1; 0,4), (0,2; 0,34), (0,3; 0,3), (0,4; 0,275), (0,5; 0,5), \}$$

$$\{(0,6; 0,778), (0,7; 0,77), (0,8; 0,79), (0,9; 0,8), (1,0; 0,9) \}$$

МТК №9:

$$M_{\text{привабл.МТК}} = 0,25 \times M_{\text{задовільно}} + 0,25 \times M_{\text{добре}} + 0,25 \times M_{\text{добре}} + 0,25 \times M_{\text{погано}} =$$

$$\{(0,0; 0,1), (0,1; 0,25), (0,2; 0,3), (0,3; 0,7), (0,4; 0,725), (0,5; 0,75), \}$$

$$\{(0,6; 0,778), (0,7; 0,25), (0,8; 0,22), (0,9; 0,21), (1,0; 0,0) \}$$

Коридор «Європа-Азія»:

$$M_{\text{привабл.МТК}} = 0,25 \times M_{\text{погано}} + 0,25 \times M_{\text{задовільно}} + 0,25 \times M_{\text{добре}} + 0,25 \times M_{\text{задовільно}} =$$

$$\{(0,0; 0,5), (0,1; 0,5), (0,2; 0,425), (0,3; 0,7), (0,4; 0,05), (0,5; 0,05), \}$$

$$\{(0,6; 0,15), (0,7; 0,425), (0,8; 0,5), (0,9; 0,5), (1,0; 0,5) \}$$

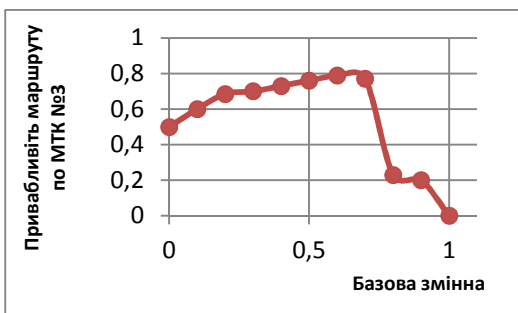


Рисунок 4 – Функція сумісності М (привабливість маршрутів руху по МТК №3)

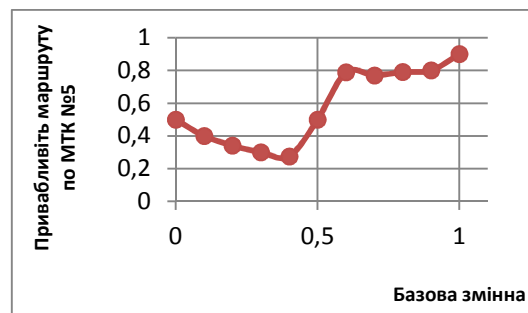


Рисунок 5 – Функція сумісності М (привабливість маршрутів руху по МТК №5)

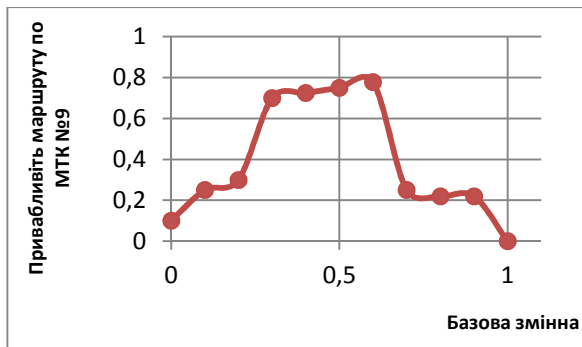


Рисунок 6 – Функція сумісності М (привабливість маршрутів руху по МТК №9)

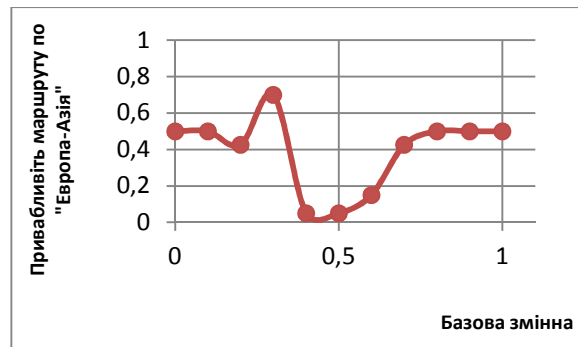


Рисунок 7 – Функція сумісності М (привабливість маршрутів руху по коридору «Європа-Азія»)

Для вибору найкращого маршруту руху по представлених міжнародних транспортних коридорах за отриманими функціями сумісності застосуємо такі підходи [1]:

- використання семантичних правил, які пов'язують сумісність первинних термів із сумісністю складених термів виконаємо перетворення нечіткої множини у лінгвістичну змінну для рис. 4-7.;
- відстані Хеммінга, яка визначає лінійну оцінку відстані між нечіткими кінцевими множинами і визначається для нечітких множин A і B (задані на одній множині) таким чином:

$$d(A, B) = |\mu_A(x_1) - \mu_B(x_1)| + \dots + |\mu_A(x_n) - \mu_B(x_n)|, \quad (3)$$

На основі виконаних розрахунків застосовуючи семантичні правила виконаємо перетворення нечіткої множини у лінгвістичну змінну. В результаті такого перетворення отримаємо лінгвістичні змінні «привабливість маршрутів руху по МТК №3», «привабливість маршрутів руху по МТК №5», «привабливість маршрутів руху по МТК №9» та «привабливість маршрутів руху по МТК «Європа-Азія», які оцінимо так:

- «привабливість маршрутів руху по МТК №3» є непридатною;
- «привабливість маршрутів руху по МТК №5» є найкращою;
- «привабливість маршрутів руху по МТК №9» є непридатною;
- «привабливість маршрутів руху по МТК «Європа-Азія» є придатною.

Побудований таким чином набір продукційних правил є придатним для розробки програмного забезпечення проектів якості надання транспортних послуг на міжнародних маршрутах, що формують портфель проектів якості виконання міжнародних вантажних перевезень по міжнародних транспортних коридорах. За таким підходом найкращим за оцінкою якості міжнародних транспортних коридорів учасниками транспортного процесу є маршрути руху МТК №5.

При визначенні оцінки якості міжнародних транспортних коридорів ми прагнемо, щоб оцінка якості транспортного обслуговування у проектах розвитку МТК приймала значення якомога ближче до 1. Таку ціль представимо у вигляді нечіткої множини *число, яке близьке до 1* (рисунок 8), визначене наступним чином:

$$Q = \{(0,5; 0,1), (0,6; 0,2), (0,7; 0,3), (0,8; 0,6), (0,9; 0,9), (1,0; 1,0)\} \quad (4)$$

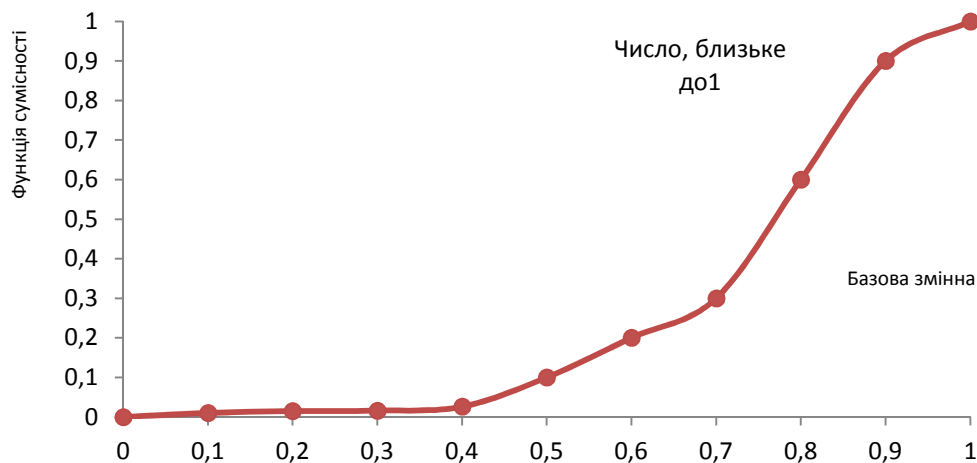


Рисунок 8 - Функція сумісності нечіткої множини *число, близьке до 1*

Необхідно обрати такий міжнародний транспортний коридор, для якого лінгвістична змінна «привабливість маршруту руху» відображається нечіткою множиною з мінімальною відстанню Хеммінга від нечіткої множини «число, близьке до 1». Застосовуючи відстань Хеммінга, отримаємо оцінку відстані між нечіткою множиною *число, яке близьке до 1* та нечіткими множинами «привабливість маршрутів руху по МТК №3», «привабливість маршрутів руху по МТК №5», «привабливість маршрутів руху по МТК №9» та «привабливість маршрутів руху по МТК «Європа-Азія». Ці відстані відповідно позначимо d_1, d_2, d_3, d_4 і визначимо так:

$$d(A, B) = |\mu_A(x_1) - \mu_B(x_1)| + \dots + |\mu_A(x_n) - \mu_B(x_n)|, \quad (5)$$

де A - нечітка множина *число, яке близьке до 1*;

B - нечітка множина «привабливість маршрутів руху».

Для кожного транспортного коридору визначаємо критерій відстані Хеммінга:

- МТК №3:

$$d_1 = |0,5 - 0| + |0,6 - 0| + |0,685 - 0| + |0,7 - 0| + |0,73 - 0,0| + |0,76 - 0,1| + |0,778 - 0,2| + |0,77 - 0,3| + |0,23 - 0,6| + |0,2 - 0,9| + |0,0 - 1,0| = 6,993 \quad (6)$$

- МТК №5:

$$d_2 = |0,5 - 0| + |0,4 - 0| + |0,34 - 0| + |0,3 - 0| + |0,275 - 0,0| + |0,5 - 0,1| + |0,778 - 0,2| + |0,77 - 0,3| + |0,79 - 0,6| + |0,8 - 0,9| + |0,9 - 1,0| = 3,633 \quad (7)$$

- МТК №9:

$$d_3 = |0,1 - 0| + |0,25 - 0| + |0,3 - 0| + |0,7 - 0| + |0,725 - 0,0| + |0,75 - 0,1| + |0,778 - 0,2| + |0,25 - 0,3| + |0,22 - 0,6| + |0,21 - 0,9| + |0,0 - 1,0| = 5,403 \quad (8)$$

- коридор «Європа-Азія»

$$d_4 = |0,5 - 0| + |0,5 - 0| + |0,425 - 0| + |0,7 - 0| + |0,05 - 0,0| + |0,05 - 0,1| + |0,15 - 0,2| + |0,425 - 0,3| + |0,5 - 0,6| + |0,5 - 0,9| + |0,5 - 1,0| = 4,3 \quad (9)$$

За критерієм відстані Хеммінга обираємо стратегію №2, тобто маршрути руху по МТК №5, оскільки $d_2 < d_4 < d_3 < d_1$

Для інтерпретації результату розрахунку комплексного показника якості в проектах розвитку МТК щодо оцінки якості транспортних послуг визначено середнє лінгвістичне значення результуючої функції належності (етап дефазифікації):

$$C_y(x_k) = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_i V_i}{\sum_{i=1}^n \mu_i} \quad (10)$$

де V_i – поточне значення базової змінної;

μ_i – значення функції належності V_i .

Також, враховуючи коефіцієнти вагомості k_{θ_i} та відносний показник привабливості маршрутів руху по МТК, можливо визначити комплексний показник привабливості маршрутів q_i :

$$K = \sum_{i=1}^n k_{\theta_i} q_i \quad (11)$$

$$K = 0 * 0,4 + 0,5 * 0,4 + 1 * 0,4 = 0,60 \quad (12)$$

Проведені розрахунки дають можливість стверджувати, що для розглядуваного прикладу МТК №5 у порівнянні з іншими представленими транспортними коридорами задовольняє учасників транспортного процесу на 60 %.

Таким чином, представлена модель оцінки якості транспортного обслуговування дає можливість визначити переваги методу нечіткої логіки перед іншими, а саме:

- можливість оперувати нечіткими вхідними даними, наприклад, параметрами, що змінюються в часі (динамічні показники), які неможливо задати однозначно і які мають різну природу значень (як приклад – пропускна спроможність транспортних коридорів, розвиненість автомобільних доріг, наявність інформаційного забезпечення, вимоги до сервісного обслуговування);

- можливість нечіткої формалізації критеріїв, як приклад «високий рівень сервісу», «середній рівень сервісу», «низький рівень сервісу», оцінки і порівняння: операція критеріями "дуже висока швидкість руху АТЗ", "висока швидкість руху АТЗ", "низька швидкість руху АТЗ", і т.д.;

- можливість застосування кількісних, якісних та релейних оцінок як вхідних даних, так і вихідних результатів: можливість оперувати не тільки значеннями даних, але і їх ступенем достовірності та її розподілом;

Використання математичної моделі нечіткої логіки для визначення привабливості проекту з множини наявних розкриває нові можливості для оцінювання якості транспортних послуг, оскільки

дає змогу оцінити якість з врахуванням думки різних учасників транспортного процесу та з урахуванням їх суб'єктивного бачення.

Встановлено, що в процесі оцінювання якості послуг на мережі МТК експертам легше оцінити властивості послуг лінгвістичними термами, ніж числами. Методика оцінювання якості послуг на основі нечіткої логіки дає змогу визначити суб'єктивне задоволення клієнта рівнем якості з використанням об'єктивних показників якості. Запропонована модель оцінювання якості дає змогу досліджувати залежність якості послуг від значень наявних фактичних даних у реальному часі сьогодення з застосуванням сучасних інформаційних технологій. Принциповою новизною цього підходу є те, що базу нечітких правил можна розширяти з появою нової інформації та є можливість визначити області зміни параметрів, які забезпечують високий рівень якості транспортного обслуговування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Птускин А.С. Нечеткие модели и методы в менеджменте: учебное пособие / А.С. Птускин. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 216 с.
2. Кунда Н.Т. Застосування методу експертних оцінок для визначення якості надання транспортних послуг / Н. Т. Кунда, В.В. Лебідь // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал. Вип. №9. – К.:НТУ, 2012. – 413 с.: іл..
3. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С.Д. Штовба. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с., ил.
4. Огнева О.Е. Модель определения стратегии ценообразования промышленного предприятия / О.Е. Огнева // Проблемы информационных технологий /2011. – Вип. 10 – С. 67-72
5. Худазаров Э.А. Технология интегральных оценок инновационных проектов создания международных транспортных коридоров: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. эконом. наук: 08.00.05 / Государственная академия профессиональной переподготовки и повышения квалификации руководящих работников и специалистов инвестиционной сферы (ГОУ ДПО ГАСИС). – М., 2010
6. Грачева М.В. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов / М.В. Грачева, Л.Н. Фадеева, Ю.Н. Черемных. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 794 с.
7. Трихунков М.Ф. Проблемы экономики и планирования качества перевозок грузов // Экономические вопросы повышения качества грузовых перевозок: Межвуз. сб./ МИИТ; Под общ. ред. М.Ф. Трихункова.– М.,1980.– Вып. 673 – С.3 – 141.
8. Поспелов Д.А. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта/ Д.А. Поспелов. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 312 с.- (проблемы искусственного интеллекта)

REFERENCES

1. Ptuskyn A.S. Nechetkye models and methods in menedzhmente. Moskow. Publishing house MSTU. BC Bauman. 2008. 216 p. (Rus)
2. Kunda N.T. Lebid V.V. Application of expert evaluations to determine the quality of transport services. Management of projects, system analysis and logistics. Kyiv. National Transport University. 2012. Vol. 9. 413 p. (Ukr)
3. Shtovba S.D. Designing nechetkyh systems of funds MATLAB. Moscow. Hotline Telecom 2007. 288 p. (Rus)
4. Ogneva O.E. Pricing strategy model definitions promyshlennoho enterprise. Problems of Information Technology. 2011. Vol. 10. P. 67-72 (Ukr)
5. Hudazarov E.A. Tehnologiya integralnuh otsenok ynnovatsyonnyh projects creation mezhdunarodnyh transportnyh korydorov: Author. Thesis. on soysk. scientists. Exponentiation candidate. keeper. sciences 08.00.05. Hosudarstvennaya academy professyonalnoy perepodhotovky povыshenyuya and qualifications of workers and rukovodyaschyh SPECIALISTS ynvestytsyonnoy sphere (GOU DPO HASYS). Moscow, 2010 (Rus)
6. Gracheva M.V. Kolychestvennyye methods in ekonomicheskie studys: Textbook for Universities. Moscow: UNITY-DANA, 2004. 794 p. (Rus)
7. Tryhunkov M.F. The problems of economic and scheduling of quality transit cargoes. Economic questions povыshenyuya qualities hruzovyh transit: Mezhhvuz. Sat. / MYYT. Moscow. 1980. Vol. 673. pp. 3 - 141. (Rus)
8. Pospelov D.A. Nechetkye multitude of patterns and management intelligence. Moscow. Nauka. Section. eds. fyz.-mate. lit., 1986. 312 p. (Problems yskusstvennoho intelligence) (Rus)

РЕФЕРАТ

Лебідь В.В. Нечітко-множинна модель оцінки ефективності виконання міжнародних перевезень вантажів у проектах розвитку міжнародних транспортних коридорів./ В.В. Лебідь // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – НТУ – 2013. Вип. 12.

У статті запропоновано модель оцінки ефективності виконання перевезення вантажів у міжнародному сполученні з застосуванням нечіткої бази знань для формалізації лінгвістичних оцінок якості транспортних послуг у проектах розвитку МТК.

Об'єкт дослідження – якість транспортних послуг при виконанні міжнародних перевезень вантажів у проектах розвитку міжнародних транспортних коридорів.

Мета роботи – розробка моделі визначення стратегії оцінки якості транспортного обслуговування при виконанні міжнародних автомобільних перевезень з застосуванням апарату нечіткої логіки.

Методи дослідження – елементи експертних систем і теорія нечітких множин.

Створення моделей для аналізу та оптимізації ринку транспортних послуг у проектах розвитку міжнародних транспортних коридорів є важливим завданням, оскільки дозволяє удосконалити процес доставки вантажів у міжнародному сполученні. До недавнього часу аналіз якості функціонування МТК по забезпеченню транзитоспроможності та конкурентоспроможності обмежувався, в основному, вивченням динаміки по перевезенню вантажів у експортно-імпортному напрямках та за фінансовими показниками.

Проте зараз, коли проблема надання якісних транспортних послуг на маршрутній мережі міжнародного значення різко загострилася серед учасників транспортного процесу, зросли вимоги до якості аналізу і підготовки пропозицій по ухваленню управлінських рішень на підприємстві. А тому неможливо обмежуватися традиційними методами досліджень, перш за все через неможливість обробити, осмислити і правильно інтерпретувати величезний об'єм інформації, яка отримана експертним шляхом.

Результати статті можуть бути впровадженні при формуванні маршрутів руху у міжнародному сполученні на підприємствах, основна діяльність яких спрямована на розвиток зовнішньо-торгівельних відносин.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БАЗА ЗНАНЬ, НЕЧІТКІ ПРОДУКЦІЙНІ ПРАВИЛА, ЕКСПЕРТНА ІНФОРМАЦІЯ, ЛІНГВІСТИЧНА ЗМІННА, ПРИВАБЛИВІСТЬ МАРШРУТУ РУХУ.

ABSTRACT

Lebid V.V. Fuzzy set-effectiveness evaluation model Implementation of international transportations of cargoes in development projects international transport corridors. Management of projects, system analysis and logistics. Kyiv. National Transport University. 2013. Vol. 12.

In the article the model of estimation of efficiency of implementation of transportation of loads is offered in international connection with the use of unclear base of knowledges for formalization of linguistic estimations of quality of transport services in the projects of development of ITC.

The object of study - the quality of transport services in the performance of international cargo in the projects of international transport corridors.

Purpose of work – develop a model of the strategy for evaluating the quality of transport services in international road transport performed by using fuzzy logic.

A research method is elements of consulting models and theory of unclear plurals.

Creation of models for an analysis and optimization of market of transport services in the projects of development of international transport corridors is an important task, as allows to perfect the process of delivery of loads in international connection. Till recently the analysis of quality of functioning of MTK on providing of tranzytospromozhnosti and competitiveness was limited to mainly the study of dynamics on transportation of loads in export-import directions and on financial indexes.

However presently, when the problem of grant of high-quality transport services on the rout network of international value was sharply sharpened among the participants of a transport process, grew requirement to quality of analysis and preparation of suggestions on acceptance of administrative decisions on company. And that is why it is impossible to be limited to the traditional methods of researches foremost from impossibility to process, to comprehend and correctly interpret the enormous volume of information which is got an expert way.

Results of the article can be introduction at formation routes of motion in international connection on enterprises basic activity of which is directed on development of outwardly auction relations.

KEYWORDS: BASE of KNOWLEDGES, UNCLEAR RULES of PRODUCTS, EXPERT INFORMATION, LINGUISTIC VARIABLE, ATTRACTIVENESS of ROUTE of RUH.

РЕФЕРАТ

Лебедь В.В. Нечетко-множественная модель оценки эффективности выполнения международных перевозок грузов в проектах развития международных транспортных коридоров. / В.В. Лебедь // Управления проектами, системный анализ и логистика. – НТУ – 2013. Вип. 12.

В статье предложена модель оценки эффективности выполнения перевозки грузов в международном сообщении с применением нечеткой базы знаний для формализации лингвистических оценок качества транспортных услуг в проектах развития МТК.

Объект исследования – качество транспортных услуг при выполнении международных перевозок грузов в проектах развития международных транспортных коридоров.

Цель работы – разработка модели определения стратегии оценки качества транспортного обслуживания при выполнении международных автомобильных перевозок с применением аппарата нечеткой логики.

Метод исследования – элементы экспертных систем и теория нечетких множеств.

Создание моделей для анализа и оптимизации рынка транспортных услуг в проектах развития международных транспортных коридоров является важным заданием, поскольку позволяет усовершенствовать процесс доставки грузов в международном сообщении. До недавнего времени анализ качества функционирования МТК по обеспечению транзитоспособности и конкурентоспособности ограничивался, в основном, изучением динамики перевозки грузов в экспортно-импортном направлениях и финансовых показателей.

Однако в настоящий момент, когда проблема предоставления качественных транспортных услуг на маршрутной сети международного значения резко обострилась среди участников транспортного процесса, возросли требования к качеству анализа и подготовки предложений по принятию управленческих решений на предприятии. Поэтому невозможно ограничиваться традиционными методами исследований прежде всего из-за невозможности обработать, осмыслить и правильно интерпретировать огромный объем информации, которая получена экспертным путем.

Результаты статьи могут быть внедрены при формировании маршрутов движения в международном сообщении на предприятиях, основная деятельность которых направлена на развитие внешнеторговых отношений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БАЗА ЗНАНИЙ, НЕЧЕТКИЕ ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРАВИЛА, ЭКСПЕРТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ПЕРЕМЕННАЯ, ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ.

АВТОРИ:

Лебідь Вікторія Вікторівна, Національний транспортний університет, старший викладач кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, e-mail: Vikky85@ukr.net, тел. +380678959339, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 437.

AUTHOR:

Lebid Victoria Viktorivna, National Transport University, senior lecturer in International Transportation and Customs Enforcement, e-mail: Vikky85@ukr.net, tel. +380678959339, Ukraine, 01010, Kyiv, str. Suvorov 1, k 437.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Кабанов В.Г. кандидат економічних наук, професор, Національна академія керівних кадрів і мистецтв, професор кафедри менеджменту та економіки, Київ, Україна.

Прокудін Г.С. доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, Київ, Україна.

REVIEWER:

Kabanov V.G. Candidate ekonomichnih sciences, professor, Natsionalna akademiya kerivnih kadriv i Mistetstv, Professor Department of Management that ekonomiki, Kiev, Ukraine.

Prokudin G.S. Ph.D, Professor, National Transport University, Professor of International Transportation and Customs Enforcement, Kyiv, Ukraine.