

УДК 656

ФОРМУВАННЯ ГНУЧКИХ ТАРИФІВ НА ТРАНСПОРТНІ ТА ЛОГІСТИЧНІ ПОСЛУГИ НА БАЗІ МОДЕЛІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

FORMATION FLEXIBLE TARIFFS FOR TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICES BASED
ON FUZZY LOGIC MODEL

Олена Кічка

*Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля
93400, Україна, Луганська область, м. Сєвєродонецьк, пр. Радянський, 59-а*

It is proposed to apply a mathematical model of fuzzy logic to form a flexible tariffs for transportation and logistics services.

Однією з головних задач вітчизняних логістичних операторів є формування та узгодження конкурентоспроможних і обґрунтованих тарифів на послуги. У практичній діяльності щодо встановлення тарифу на транспортні послуги повинні враховуватися три основні позиції - собівартість надання послуги, середні ціни ринку і гранична платоспроможність споживача. Трьома зазначеними характеристиками визначається той практичний діапазон, в якому встановлюється конкретна ціна послуги.

На формування тарифів впливають різноманітні фактори, що мають як детермінований, так і випадковий характер. При цьому вагому роль має елемент невизначеності деяких факторів, при створенні тарифу і оцінюванні якості послуг, а також роль організаційної складової в них. Тому моделі, розроблені тільки на основі стохастичного або детермінованого підходу, не вирішують поставлених завдань. Пропонується застосувати математичний апарат теорії нечітких множин. Нечіткі моделі засновані на правилах продукційного типу, проте в якості посилки і укладання в правилі використовуються лінгвістичні змінні, що дозволяє уникнути обмежень, властивих класичним продукційним правилам [1, 2]. Така модель приваблює своєю наочністю, високою модульністю, легкістю внесення доповнень та змін і простим механізмом логічного виводу. Модель є самонавчальною, тобто при змінах впливу змінних, буде змінюватися й кінцевий результат - її рішення будуть завжди відповідати ринку транспортних послуг, в умовах його постійних змін.

Модель представлена у вигляді нечіткого функціонального графу.

Перелік нечітких змінних:

1) Y_1 – перевізні складові:

X_1^1 – сума за перевезення вантажу за 1 км залізничним транспортом;

X_2^1 – сума за перевезення вантажу за 1 км перевезення автомобільним транспортом;

X_3^1 – вартість подачі під навантаження залізничного рухомого складу;

X_4^1 – вартість подачі під навантаження автомобільного рухомого складу;

X_5^1 – вартість подачі під розвантаження автомобільного рухомого складу;

X_6^1 – вартість подачі під розвантаження залізничного рухомого складу;

X_7^1 – надбавка за габаритність вантажу;

X_8^1 – надбавка за використання спеціального рухомого складу;

X_9^1 – надбавка за перевезення небезпечного вантажу;

X_{10}^1 – надбавка за швидкість доставки;

X_{11}^1 – скидка за максимальне використання вантажопідйомності рухомого складу.

2) Y_2 –вантажно-розвантажувальна складова:

X_1^2 – сума за використання розвантажувально-навантажувальної техніки залежно від виду вантажу (навалочні, тарно-штучні, наливні);

X_2^2 – сума за використання розвантажувально-навантажувальної техніки залежно від розміру вантажної одиниці;

X_3^2 – сума перевантаження з автомобільного транспорту до залізничного, або навпаки;

X_4^2 – надбавка за використання спеціальної розвантажувально-навантажувальної техніки.

3) Y_3 – логістична складова:

X_1^3 – сума за послугу митного оформлення;

X_2^3 – сума за формування вантажних партій;

X_3^3 – сума за маркування вантажної одиниці;

X_4^3 – сума за упаковку вантажної одиниці;

X_5^3 – сума за формування вантажних одиниць;

X_6^3 – надбавка за використання послуги складських операцій;

X_7^3 – сума за послугу по підготовці та оформленні пакету документів та розрахунків;

X_8^3 – надбавка за послуги страхування;

X_9^3 – надбавка за надання консультацій щодо організації вантажного перевезення;

X_{10}^3 – сума за виконання функцій посередника між перевізником та клієнтом при складанні договору (контракту) на перевезення вантажу;

X_{11}^3 – сума за забезпечення охорони при користуванні складськими послугами, перевантаженні та перевезенні вантажу.

При цьому вважаємо, що всі нечіткі змінні є лінгвістичними змінними з такими термами:

$\{Y_{1i}\}$ - множина термів лінгвістичної змінної Y_1 ,

$\{Y_{2i}\}$ - множина термів лінгвістичної змінної Y_2 ,

$\{Y_{3i}\}$ - множина термів лінгвістичної змінної Y_3 ,

$\{Z_{1i}\}$ - множина термів лінгвістичної змінної Z .

Для створення бази правил нечіткого логічного виводу, які складають основу бази знань, були побудовані логічні висловлювання взаємозв'язків вхідних та вихідних лінгвістичних змінних для перевізної складової тарифу, для навантажувально-розвантажувальної складової тарифу, для логістичної складової тарифу типу:

$$IF(X_1^2 = Y_{2i})AND(X_2^2 = Y_{2i})AND(X_3^2 = Y_{2i})AND(X_4^2 = Y_{2i})THEN(Y_2 = Z_{1i})$$

Відповідні лінгвістичні змінні були деталізовані за допомогою нечітких термів та побудовані для них функції належності. Створені матриці знань, та сформовані відповідні системи нечітких логічних рівнянь.

Побудована в MATLAB FuzzyLogicToolBox модель за допомогою С-коду продукційного виводу може бути практично застосована в програмній реалізації створеної моделі в інформаційній системі підтримки прийняття рішень щодо визначення тарифів будь-якого транспортного процесу в змінних умовах.

Література:

1. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. - М.: Наука, 1981. - 208 с.

2. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д.А.Поспелова. - М.: Наука, 1986. - 396 с.