

УДК 519.863:519.816+ 519.816:005.53]:004.89

**РОЗРОБКА НЕЧІТКОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИТРАТ
ПАЛИВА АВТОМОБІЛЯ НА ОСНОВІ ДАНИХ ПРО СТИЛЬ
ВОДІННЯ ТА ПАРАМЕТРИ ДОРОГИ**

Задрикін А.О.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Матвієнко О.І.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(050) 956-18-24, email: anatolii.zadrykin@nure.ua

This paper proposes the development of a fuzzy system for predicting fuel consumption of a vehicle based on driver's driving style and road parameters. The proposed system uses fuzzy logic to analyze input variables such as vehicle speed, acceleration, road gradient, and road surface condition to obtain an accurate estimate of fuel consumption. To develop the system, a dataset on driving styles and corresponding fuel consumption values was collected from the fleet of vehicles. The dataset was processed and analyzed to extract relevant features, which were then used to develop and train a fuzzy system. Overall, this paper demonstrates the potential of using fuzzy logic in developing predictive models for complex systems such as vehicle fuel consumption.

В даний час автомобіль є невід'ємною частиною життя людини. При цьому, особливо в умовах зростання цін на паливо, дуже важливе економне використання палива в автомобілі. Один із способів зниження витрати палива полягає в оптимізації стилю водіння та виборі найбільш ефективних маршрутів. Однак, вибір правильного стилю водіння та маршруту може бути складним та залежить від багатьох факторів, таких як умови дороги, швидкість руху, поведінка інших водіїв тощо. Для вирішення цієї проблеми можна використовувати нечіткі системи передбачення витрати палива автомобіля на основі даних про стиль водіння та параметри дороги. Необхідність розробки такої системи ґрунтується на тому, що спостерігається різний рівень споживання палива на однакових відстанях та за однакових умов дороги залежно від стилю водіння водія. Це дозволяє зробити висновок про те, що стиль водіння та параметри дороги відіграють ключову роль у визначенні витрат палива автомобіля. Нечітка система передбачення витрати палива автомобіля на основі даних про стиль водіння та параметри дороги може допомогти водієві визначити оптимальний стиль водіння та маршрут, що зрештою призведе до зниження витрати палива.

Нечітка система передбачення витрати палива автомобіля на основі даних про стиль водіння та параметри дороги може бути розроблена наступним чином. Спочатку, необхідно зібрати дані про стиль водіння водія та параметри дороги. Для цього можна використовувати різні датчики та девайси, такі як GPS, інерційні датчики, датчики швидкості, тиск у шинах, температури двигуна і т.д. Далі, отримані дані необхідно обробити та згру-

пувати відповідно до різних параметрів, таких як швидкість руху, кут нахилу дороги, тип дорожнього покриття тощо.

На основі отриманих даних необхідно розробити нечітку систему передбачення витрати палива. Нечітка логіка дозволяє використовувати нечіткі правила для опису взаємодії між різними параметрами, такими як швидкість руху, кут нахилу дороги, тип дорожнього покриття тощо. Внаслідок цього можна визначити, як ці параметри впливають на витрату палива автомобіля.

Модель передбачення витрати палива на основі даних про стиль водіння та параметри дороги можна представити у вигляді нечіткої логіки:

$$V = \frac{\sum (\mu(i) * v_i)}{\sum \mu(i)},$$

де V – витрати палива, $\mu(i)$ – ступінь приналежності до кожного стилю водіння та типу параметрів дороги, v_i – витрати палива для кожного стилю водіння та типу параметрів дороги.

$$\mu(i) = \min(\mu_A(a_i), \mu_B(b_i), \dots, \mu_N(n_i)),$$

де $\mu_A(a_i), \mu_B(b_i), \dots, \mu_N(n_i)$ – ступені приналежності до кожного класу водіння та параметрів дороги, які визначаються за допомогою нечітких множин.

$$\begin{aligned} \mu_A(a_i) &= 0, \text{ якщо } x < a_i, \\ \mu_A(a_i) &= \frac{x - a_i}{b_i - a_i}, \text{ якщо } a_i < x < b_i, \\ \mu_A(a_i) &= 0, \text{ якщо } x > b_i, \end{aligned}$$

де a_i, b_i – межі для кожного стилю водіння та параметрів дороги, x – значення параметру (наприклад, швидкість або стан дороги).

Після визначення ступенів приналежності для кожного стилю водіння та параметрів дороги, можна визначити витрати палива за допомогою дефазифікації. Результат можна записати у програму для подальшого використання. Розробка нечіткої системи передбачення витрат палива автомобіля є важливим кроком у розвитку технологій керування автомобілем. Такі системи можуть знизити витрати палива, покращити економічну ефективність автомобіля та знизити шкідливі викиди у навколишнє середовище.

Список використаних джерел:

1. Сохацький, А. В., Трофімов, О. В., Фірсов, О. Д. (2018). *Динаміка автомобільних та інших транспортних засобів: Ч. 1. Тягово-швидкісні властивості автотранспортних засобів. Паливна економічність*. Університет митної справи та фінансів.

2. Флегонтов, А. В., Вилков, В. Б., Черных, А. К. (2020). *Моделирование задач принятия решений при нечетких исходных данных*. Лань.