

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

Впровадження штучного інтелекту потребує значних інвестицій у сенсорні системи, периферійні обчислення, кваліфікованих спеціалістів та програми управління змінами. У консервативній галузі витрати повинні бути підкріплені чітким аналізом рентабельності (ROI), що часто контрастує з маркетинговим тоном постачальників.

Безпека залишається критичною. Алгоритми, що впливають на сигналізацію, гальмування або диспетчеризацію, підлягають найвищим регуляторним стандартам. Незрілі рамки сертифікації та невирішене питання відповідальності змушують операторів використовувати алгоритми у консультативних ролях, уникаючи повністю автоматизованого прийняття рішень.

Існує також розрив між маркетинговими анонсами постачальників і операційними термінами операторів. Пілотні проєкти часто презентуються як «перші у світі», тоді як масштабування на рівні мережі залишається повільним і дорогим. Це створює завищені очікування та ризик розчарування [3].

Штучний інтелект у залізничному секторі стикається з технічними, фінансовими та регуляторними викликами. Ключові бар'єри — низька готовність даних, складна інтеграція зі старими системами, обмежена масштабованість прогностичного обслуговування та високі інвестиційні витрати. Безпека і відповідальність залишаються критичними. Досягнення практичної ефективності вимагає системного підходу, який включає стандартизацію даних, регулярне оновлення моделей та інтегроване планування масштабування рішень.

1. Raphaëlle Chapuis et al (2024). The journey toward AI-enabled railway companies. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://transport.ec.europa.eu/artificial-intelligence-transport>. — (дата звернення: 15.09.2025)

2. Positive Train Control (PTC). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://railroads.dot.gov/research-development/program-areas/train-control/ptc/positive-train-control-ptc>. — (дата звернення: 01.10.2025).

3. Sambhavi Gopalakrishnan (2025). AI in Railways: Transforming Maintenance with Predictive Analytics. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://vlinkinfo.com/blog/ai-in-railways>. — (дата звернення: 28.09.2025)

УДК 681.518.5:004.891.3

канд. техн. наук В.Ш. Хісматулін, В.Р. Пелех
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ

APPLICATION OF FUZZY LOGIC METHODS TO ANALYSE THE TECHNICAL CONDITION OF OBJECTS

У реальних завданнях рішення про технічний стан об'єктів, отримане на основі показань датчиків, не завжди можна класифікувати як суворо істинні чи неправдиві — вони знаходяться десь між частково істинними та частково неправдивими. З урахуванням цього положення доцільно розглянути методи оцінки технічного стану, засновані на нечіткій логіці. При прийнятті рішення нечітка логіка надає вхідним даним можливі варіанти, забезпечуючи, на відміну булевої логіки, гнучке міркування (рис. 1).

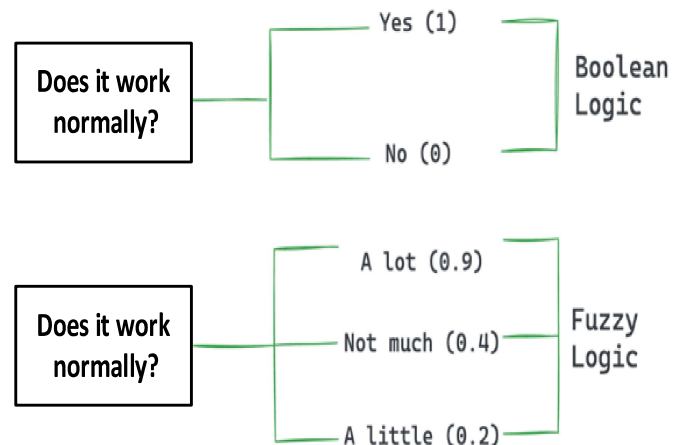


Рисунок 1

Нечітка логіка дозволяє приймати рішення в умовах невизначеності, неоднозначності та неточних даних. З цією метою вводиться концепція нечітких множин, які відрізняються від класичних множин тим, що допускають часткове членство, а не суворе включення чи виняток. Облік ступеня належності, представленого значеннями від 0 до 1, виконується з допомогою функцій належності. Використовуючи нечіткі множини, функції належності та системи нечіткого виведення (дефазифікації), нечітка логіка забезпечує структуру для обробки неточної інформації та прийняття рішень.

Для оцінки можливості застосування такого підходу розроблено алгоритм прийняття рішення про технічний стан двигуна (status) з оцінкою за 10-бальною шкалою з рівнями, що взаємно перекриваються:

- несправність кола живлення (faulty) – 0...4;
- у нормі (normal) – 3 ... 7;
- перевантаження (overload) – 6 ... 10.

Як вхідні дані використовується інформація про величину струму двигуна і рівень вібрацій. Моделювання виконане мовою програмування Python.

В якості прикладу на рис. 2 наведено вигляд функції належності технічного стану для випадку, коли струм перебуває у межах норми, а вібрації наближаються до граничних значень. Там же зазначено результати оцінки для методів дефазифікації, наведених у таблиці 1.

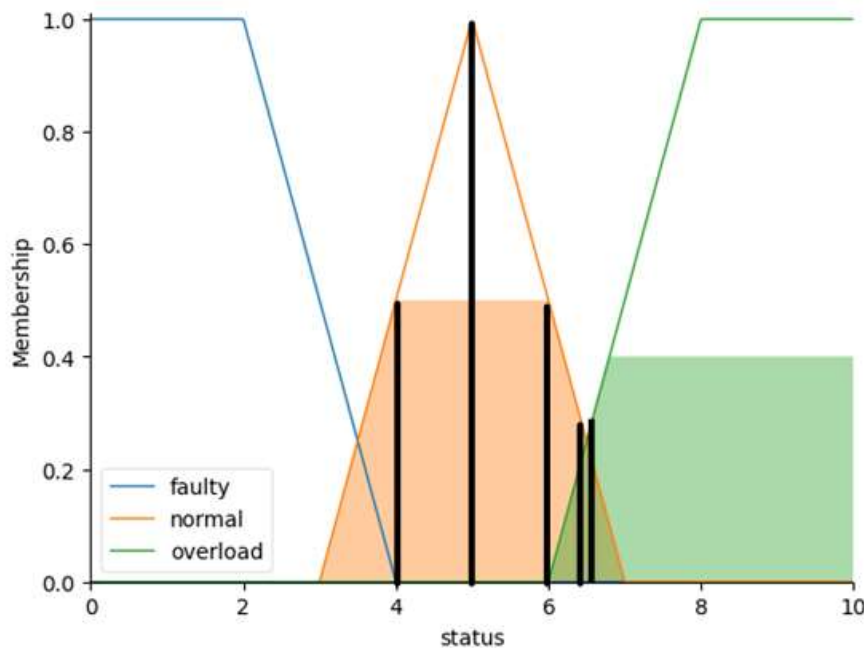


Рисунок 2

UDC 656.212.5

Таблиця 1

Метод дефазифікації	Ключ	Результат
Центр тяжіння	'centroid'	6.57
Биссектор	'bisector'	6.39
Середнє максимумів	'mom'	5.0
Перший максимум	'som'	4.0

За результатами досліджень встановлено принципову можливість оцінки технічного стану об'єкта методами нечіткої логіки. Результат оцінки суттєво залежить від вибору методу дефазифікації. Оптимальним слід визнати метод центру тяжіння (Centroid), оскільки він враховує всі можливі значення безлічі входів та їхнього ступеня належності.

*Shapoval G., Associate Professor, Ph.D.,
Kushnir T., postgraduate,
Lys L., postgraduate*

Ukrainian State University of Railway Transport

IMPROVING THE EFFICIENCY OF LOGISTICS INFRASTRUCTURE INTERACTION IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION

Railway transport forms the backbone of Ukraine's transportation system; therefore, its operational efficiency directly affects the functioning of the national economy as a whole. As a result of the reorientation of Ukraine's economy toward raw material exports, the volume of freight transportation in international traffic has increased. This has directly impacted the workload of railway lines to seaports and the adjacent infrastructure, necessitating the assurance of their stable operation. Thus, enhancing the efficiency of interaction between elements of the logistics infrastructure in international transportation holds significant scientific and practical importance.