

*Талків Д. Р., студент магістратури*

*Діденко Н. В., доцент, к.т.н.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТІ**

Застосування інтелектуальних вимірювальних інформаційних систем на транспорті зараз значно поширюється. Такі системи застосовуються з різними цілями для планування та моніторингу усіх видів транспорту та перевезень. Вони застосовуються для надання транспортно-експедиційних послуг, магістральних перевезень, внутрішньо міської адресної доставки. Ці системи дозволяють планувати маршрути, відстежувати пересування машин, фіксувати події на маршруті та передавати статуси, розподіляти заявки та вантажі за видами машин та адрес, з урахуванням більш ніж 100 факторів. За допомогою цих систем менеджери та керівники підприємств можуть відстежувати всі процеси в режимі он-лайн та приймати управлінські рішення оперативно.

У сучасних інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах на транспорті зручно застосовувати методи нечіткої логіки та нечіткого керування. Їх застосування дозволяє вирішити проблему раціонального вибору рішення шляху досягнення поставленої мети, особливо у приладобудуванні, коли задача може мати декілька рішень щодо ситуацій, які вимагають складання певного правила без виключень, а таке правило достатньо складно реалізувати.

Також, це доцільно застосовувати відносно конкретного технологічного завдання через можливість виникнення виробничої ситуації, яка суттєво змінюється через, наприклад, несправність обладнання. Це забезпечується тим, що нечітка логіка та теорія нечітких множин є розділом математики,

який об'єднує теорію множин з класичною логікою. Діапазон застосування нечіткої логіки дуже широкий і ґрунтується на використанні таких обертів, як «гаряче», «холодно», «близько», «далеко». Можна виділити три основні напрямки нечіткої логіки:

- управління роботою віртуальних підприємств;
- управління технологічними процесами у часі;
- створення програм для автоматизованого керування.

Класична логіка має важливий недолік, адже оперує лише двома поняттями «істина» та «обман», тому за допомогою класичної логіки описати асоціативне мислення людини неможливо. Нечітка логіка допомагає вирішити цю проблему. Лінгвістичної змінної можна пов'язати будь-яку величину, якщо для неї є більше значень, ніж просто так і ні. Визначається необхідне число термів і кожному ставиться значення фізичної величини, що описується. Для такого значення ступінь належності величини до терму дорівнюватиме 1, а для інших залежатиме від обраної функції належності. Fuzzy Control Language (FCL) - мова для опису термів, лінгвістичних змінних та нечітких правил.

Експертні системи, які входять у інтелектуальні вимірювальні інформаційні системи на транспорті, отримали велике визнання як системи підтримки прийняття рішень. У таких системах одним із основних методів представлення знань є продукційні правила, які дозволяють наблизитися до стилю мислення людини. Правило складається з посилок та висновків. В одному правилі може бути кілька посилок, у таких випадках вони об'єднуються логічними зв'язками. Запис продукційного правила: ЯКЩО (умова) (зв'язка) (умова) ... (умова), ТО (дія\_1, ..., дія\_n).

Нечітка логіка знаходить широке застосування у різних галузях, таких як штучний інтелект, управління системами, прийняття рішень тощо. Вона дозволяє врахувати невизначеність та нечіткість у реальних ситуаціях та приймати більш гнучкі та адаптивні рішення.

Основні принципи нечіткої логіки такі:

- принцип нечіткості. Принцип нечіткості полягає в тому, що об'єкти та явища можуть мати нечіткі грані та невизначені характеристики. На відміну від класичної логіки, яка працює тільки з бінарними значеннями (істина чи брехня), нечітка логіка дозволяє працювати з нечіткими чи невизначеними значеннями;

- принцип нечіткого зв'язку. Принцип нечіткого зв'язку у тому, що між об'єктами і явищами існують нечіткі відносини, які можна висловити з допомогою нечітких правил. Нечіткі правила визначають, як вхідні дані впливають на вихідні дані у нечіткій системі;

- принцип нечіткої інференції. Принцип нечіткої інференції полягає в тому, що на основі нечітких правил та нечітких відносин можна робити висновки та приймати рішення. Нечітка інференція дозволяє врахувати невизначеність та нечіткість у даних та приймати гнучкі та адаптивні рішення;

- принцип нечіткої агрегації. Принцип нечіткої агрегації полягає в тому, що нечіткі значення можуть бути об'єднані або агреговані для отримання загального результату. Це дозволяє врахувати різні аспекти та фактори при прийнятті рішень;

- принцип нечіткої декомпозиції. Принцип нечіткої декомпозиції у тому, що складні нечіткі системи можуть бути розбиті на більш прості компоненти для аналізу та управління. Це дозволяє спростити моделювання та керування нечіткими системами.

У сучасних інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах на транспорті зручно застосовувати методи нечіткої логіки та нечіткого керування. Їх застосування дозволяє вирішити проблему раціонального вибору рішення шляху досягнення поставленої мети, особливо у приладобудуванні, коли задача може мати декілька рішень щодо ситуацій,

які вимагають складання певного правила без виключень, а таке правило достатньо складно реалізувати.

*Хоменко Ю. С., аспірант*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ «СТАРІННЯ» ДАТЧИКІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**

Динамічні вимірювання важливі в метрологічній практиці так як йде постійне розширення областей застосування точних вимірювань, підвищення швидкодії та точності інформаційно-вимірювальних систем. При цьому важливим є дослідження динамічних властивостей засобів датчиків, які описуються та нормуються динамічними характеристиками, що дозволяє розв'язувати задачі організації процесу вимірювання, змінних величин, динамічних вимірювань фізичних величин, оцінювання динамічних похибок датчиків при їх роботі. Отримання результатів поставлених завдань здійснюється в рамках теорії динамічних вимірювань.

Вимірювання динамічних функцій датчиків в процесі їх експлуатації на техногенно-небезпечних об'єктах необхідно проводити принаймні по одній з наступних чотирьох причин:

1. Виконання вимог регламенту техногенно-небезпечних об'єктів або наглядових органів відносно вимірювань часу реакції;
2. Пошук неполадок з метою виявити причини порушення роботи датчиків;
3. Управління процесом старіння компонентів і оцінка ресурсу роботи і надійності інформаційно-вимірювальних систем, які залишилися;
4. Розробка об'єктивного графіку заміни датчиків.