

УДК 004.89:004.93

*Зленський А.О., аспірант,  
Національний університет «Одеська політехніка»*

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ПОБУДОВИ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АГЕНТІВ ДЛЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ**

Вступ. Розвиток інтелектуальних інформаційних технологій зумовлює зростання ролі агентних підходів у вирішенні задач аналізу та розпізнавання складних об'єктів. Актуальність дослідження визначається необхідністю створення адаптивних систем, здатних функціонувати в умовах невизначеності, неповноти даних і змінності середовища. Традиційні алгоритми класифікації та ідентифікації, що базуються на фіксованих моделях, демонструють обмежену ефективність при роботі з динамічними потоками даних і високою варіативністю ознак [1]. У цьому контексті інтелектуальні агенти розглядаються як автономні програмні сутності, здатні до самонавчання, адаптації та кооперації, що відкриває нові можливості для побудови ефективних систем розпізнавання.

Основна частина. Методологічна основа побудови адаптивних агентних систем передбачає поєднання принципів багаторівневої організації, розподіленої обробки інформації та інтеграції різних методів аналізу даних. Кожен агент у системі виконує спеціалізовані функції, пов'язані з обробкою окремих аспектів вхідної інформації, таких як виділення ознак, попередня класифікація або оцінювання достовірності результатів. Ключовим етапом є формування інформаційного простору ознак, що забезпечує адекватне представлення об'єктів. Для цього застосовуються методи попередньої обробки даних, включаючи нормалізацію, фільтрацію шумів і трансформацію ознак у компактні латентні представлення. Використання методів зниження розмірності дозволяє усунути надлишковість інформації та підвищити обчислювальну ефективність системи [2]. Архітектура агентної системи формується за ієрархічним або мережовим принципом, що забезпечує гнучкість взаємодії між агентами. На нижньому рівні функціонують агенти, орієнтовані на обробку сирих даних і виділення локальних ознак. На вищих рівнях здійснюється інтеграція результатів і прийняття рішень на основі агрегованої інформації. Взаємодія між агентами реалізується через механізми обміну повідомленнями та кооперативного навчання. Важливим методологічним аспектом є організація механізмів прийняття рішень у межах агентної системи з урахуванням

невизначеності та неповноти вхідної інформації. У цьому контексті доцільним є застосування ймовірнісних моделей, байєсівських підходів та нечіткої логіки, що дозволяють формалізувати процеси оцінювання альтернатив і вибору оптимальних рішень. Поєднання детермінованих і стохастичних методів забезпечує підвищення надійності ідентифікації об'єктів у складних умовах функціонування. Крім того, використання механізмів контекстно-орієнтованого аналізу дозволяє агентам враховувати додаткову інформацію про середовище, що суттєво покращує якість розпізнавання та зменшує кількість помилкових класифікацій. Адаптивність системи досягається за рахунок впровадження механізмів самонавчання та оновлення моделей у процесі експлуатації. Для цього використовуються методи машинного навчання, зокрема нейронні мережі, ансамблеві алгоритми та підходи підкріплювального навчання. Важливим аспектом є забезпечення узгодженості рішень, що приймаються різними агентами, шляхом використання стратегій колективного вибору або мета-рівня керування. Особлива увага приділяється здатності системи до узагальнення та перенесення знань між різними задачами ідентифікації. Це досягається через використання спільних представлень ознак і механізмів трансферного навчання. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність роботи системи в умовах обмежених навчальних вибірок та змінних характеристик об'єктів.

Висновки. У результаті дослідження сформульовано методологічні засади побудови адаптивних систем інтелектуальних агентів для задач аналізу та ідентифікації об'єктів. Запропонований підхід базується на інтеграції розподіленої обробки даних, методів машинного навчання та механізмів адаптації, що забезпечує підвищення точності розпізнавання і стійкості до змін середовища. Практичне значення результатів полягає у можливості їх застосування при створенні інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

#### **Список використаних джерел:**

1. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2009. 484 p.
2. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer, 2006. 738 p.
3. Zhang Z., Liu H. Adaptive Multi-Agent Systems for Intelligent Recognition Tasks. Expert Systems with Applications. 2022. Vol. 198. P. 116–130.