

DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2023.01.052

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПРОЦЕДУРИ АНАЛІЗУ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ НЕТОЧНО  
ВИЗНАЧЕНИХ ДАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА  
ПРИРОДНЬОМОВНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Скалозуб В.В., Горячкін В.М., Терлецький І.А.

*Український державний університет науки і технологій, Україна*

Завдання з аналізу параметрів та класифікації станів різноманітних складних технологічних процесів і систем при неточно визначених даних досить поширені. При тому також застосовуються методи інтелектуальних систем, призначені для уніфікації та автоматизації зазначених завдань. До цієї категорії також відносяться завдання класифікації даних природньомовних об'єктів, зокрема, текстів. Наприклад, використання інтелектуальних методів і процедур класифікації за неповним та неточно визначеними даними при дослідженні природньомовних текстів являє собою один з напрямів аналізу текстів та визначення авторства.

В наших попередніх дослідженнях були розвинені інтелектуальні процедури (ІП) класифікації при неповних та збурених даних на основі удосконалення моделі асоціативної пам'яті нейронної мережі Хеммінга (МХ). При цьому були досліджені порівняльні можливості та встановлені особливості використання в якості моделей для первинних даних процесів нечітких множин (НВ) ( $\mu_x (X \rightarrow [0; 1])$ ), а також показників достовірності у вигляді коефіцієнтів впевненості  $CF(A)$  з множини  $[-1; +1]$ . Відомо, що класичні МХ дозволяють виконувати класифікацію об'єктів, якщо властивості елементів контрольованих процесів оцінюються значеннями з множини  $\{-1; +1\}$ . У складних системах часто певні параметри первинних даних мають неточно визначені характеристики, інтерпретація яких значеннями з множини  $\{-1; +1\}$  становить певну проблему. Проведені дослідження щодо порівняльного аналізу можливостей цих моделей стосовно реалізації процедур класифікації МХ за неточно визначеними даними дозволили встановити, що моделі представлення неточно визначених даних у формі коефіцієнтів упевненості  $CF(A)$  мають перевагу перед НВ. Числові дослідження показали, що такі моделі при розрахунках забезпечували потрібний результат класифікації, при тому що в моделі з НВ результати класифікації не завжди були однозначними.

В представлений роботі подано розвиток досліджень інтелектуальних процедур асоціативної пам'яті нейронної мережі Хеммінга (МХН), а також представлено програмний комплекс реалізації завдань класифікації неточно

визначених даних технологічних процесів та природньомовних об'єктів, який передбачає застосування мінімально модифікованих процедур моделі МХ. Розроблені засоби автоматизації процедур класифікації показали свою ефективність при реалізації завдань формування управління оптимальними процесами в різноманітних сервісних системах, які мають неточно визначені та неповні дані про поточний стан функціонування. Зокрема, приведені приклади застосування ІІ класифікації мережі МХН для завдань оптимального розформування-формування составів на сортувальних станціях. В них розпізнаний мережею МХН «клас» визначав оптимальну процедуру перетворення складу состава з числа можливих. Також представлені результати реалізації завдання класифікації процесів моніторингу програмно-технічного середовища.

В завданнях класифікації даних, отриманих при дослідженнях природньомовних текстів, вирішувалися питання щодо встановлення їх авторства на основі аналізу значної кількості отриманих характеристик текстів. На підставі відповідності характеристик стилю мовлення автору (наприклад: рекурентність, детермінізм, середня довжина діагональних ліній, ентропія, завмирання ін.) були сформовані таблиці шаблонів, які дозволяли класифікувати авторів певного твору на основі «стилю мовлення» тексту. В роботі досліджувалися можливості процедур редукції (зменшення числа параметрів шаблонів класифікації), а також порівнювалися різні форми утворення наборів параметрів шаблонів, а саме – використання власних творів, або всієї сукупності творів всіх авторів.

## INTELLIGENT PROCEDURES FOR THE ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF IMPRECISELY DEFINED DATA OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND NATURAL LANGUAGE OBJECTS

Skalozub Vladislav, Horiachkin Vadym, Terletsky Igor

**Abstract.** The report presents the development of research on intelligent procedures of Hamming's fuzzy neural network. It also presents a software complex designed for the implementation of classification tasks of imprecisely defined data of technological processes and natural language objects. The means for automating classification procedures that was developed have shown their effectiveness in the implementation of the tasks of the optimal processes management forming in various service systems that had imprecisely defined and incomplete data on the current state of functioning. In the tasks of the data classification obtained during the research of the texts, the issues of establishing their authorship were resolved.

The possibilities of reduction procedures (reducing the number of classification templates parameters) were investigated, and a comparison of different forms of parameters formation of classification templates was also performed.

**Keywords:** imprecise data, intelligent procedures, classification, fuzzy Hamming networks, natural language objects, parameter reduction procedures, software.