

АВТОМАТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Кириленко Г.О.

Науковий керівник — проф., д.т.н. Кветний Р.Н.

Багато процесів в навколишньому світі заздалегідь передбачити неможливо. Ця невизначеність викликана випадковими факторами, що впливають на хід процесу. На сьогодні дуже актуальною є проблема класифікації випадкових процесів в технологічному виробництві.

Випадковий процес називається стаціонарним, якщо всі багатомірні закони розподілу залежать тільки від взаємного розташування моментів часу, але не від самих значень цих величин (див. формулу (1)). В іншому випадку, він називається нестаціонарним.

$$\begin{aligned} M[X(t)] &= \text{const}, D[X(t)] = \text{const}, \\ R_x(t_1, t_2) &= R_x(\tau), \tau = |t_2 - t_1|. \end{aligned} \quad (1)$$

В даній роботі пропонується розділяти процеси не на два крайні види – абсолютно стаціонарні чи абсолютно нестаціонарні, а визначати ступінь їх стаціонарності чи нестаціонарності. Для цього використовується нечітка логіка, а саме метод нечіткого логічного виводу.

Кожну з класифікаційних ознак, а саме: математичне сподівання, дисперсія та кореляційна функція, подамо у вигляді лінгвістичної змінної, що представлена трьома параметрами – $\langle R, T, U \rangle$, де R – це ім'я змінної, T – терм-множина, кожен елемент якої представлений у вигляді нечіткої множини на універсальній множині U . В даному випадку іменем змінної буде „Вид процесу”. Терм-множину змінної „Вид процесу” визначимо як $\{ \text{„стаціонарний”}, \text{„нестаціонарний”} \}$. Кожен терм із терм-множини визначимо функцією приналежності. Ідея класифікації полягає в тому, щоб визначити ступінь стаціонарності. Наприклад, якщо зі зміною часу математичне сподівання змінюється на дуже малу величину, то такий процес також можна вважати стаціонарним. Нехай якийсь конкретний процес можна вважати стаціонарним, якщо математичне сподівання з часом відхиляється від середнього значення на 1%. Якщо відхилення більше 1%, то процес можна класифікувати як нестаціонарний. Оскільки відхилення може приймати будь-яке значення, то універсальною множиною в даному випадку буде множина значень $\{0, \infty\}$.

Щоб визначити ступінь стаціонарності процесу, для математичного сподівання визначається найбільше відхилення від середнього значення на певному проміжку часу. Далі для цього відхилення знаходиться значення функції приналежності, яка і покаже ступінь стаціонарності процесу.

Даний метод класифікації дозволить більш повно характеризувати випадковий процес, тим самим підвищити точність управління і покращити стабілізацію технологічних параметрів в досить вузьких межах.