

П.С. КНОПОВ

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: *knopov1@yahoo.com*.

А.С. КОРХІН

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Дніпро, Україна,
e-mail: *a.s.korkhin@gmail.com*.

**ВИЗНАЧЕННЯ КУСКОВО-ЛІНІЙНОГО ТРЕНДУ
НЕСТАЦІОНАРНОГО ЧАСОВОГО РЯДУ НА ОСНОВІ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ.
II. МАШИННІ ЕКСПЕРИМЕНТИ ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ
ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ^{1,2}**

Анотація. Наведено результати апробації методу побудови кусково-лінійного тренду, що може як мати розриви у точках перемикань, так і бути неперервним у цих точках, тобто являти собою лінійний сплайн. Розглянуто приклад застосування методу для побудови лінійної регресії з перемиканнями, яка має дві незалежні змінні з трендом. Розв'язано задачу апроксимації сплайном часового ряду логарифмів числа інфікованих COVID-19 в Україні.

Ключові слова: тренд, регресія, точка перемикання, сплайн, обчислення у реальному часі.

ВСТУП

Нестационарні часові ряди застосовують для дослідження економічних рядів, кількості інфікованих в епідеміології, рядів спостережень температури поверхні Землі та ін. Їхні тренди потрібні як для аналізу спостережуваних явищ, так і для прогнозування (нерідко в першу чергу). З цією метою, якщо механізм явища невідомий або дуже складний, застосовують метод чорної скриньки, коли явище описують деякою формулою, що має сенс тренду, аргументом якої є час. Це дає змогу використовувати формулу для прогнозування. Її коефіцієнти оцінюють за передісторією.

Тренд може мати підйоми, плато та спади. Аналітичний вираз, що їх визначає, достатньо складний, може містити нелінійності. Якщо до того ж потрібно підвищувати адекватність виразу для тренду, додаючи обмеження на коефіцієнти формули тренду, то сформульована задача оцінювання стає складною. Як приклад, пошлемося на роботи [1, 2].

Як альтернативу можна запропонувати підхід, що зводиться до опису тренду кусково-лінійною функцією з невідомими точками перемикання. Метод її побудови розглянуто в [3].

У цій статті описано апробацію методу, а також розв'язано практичну задачу з його використанням.

1. ПОЗНАЧЕННЯ ТА ТЕРМІНОЛОГІЯ

У зручному для розуміння вигляді наведемо короткий опис методу, що викладений у [3].

¹Роботу виконано в межах наукового проекту РК № 0122U000552 «Комплексний аналіз робастних профілактичних та адаптивних заходів управління продовольством, енергією, водою та соціальною сферою в умовах системних ризиків та наслідків COVID-19».

²Продовження. Початок в № 1, т. 60, 2024.