

УДК 519.876.5

Т. Михайлович

(Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя)

МЕТОД ПРОГНОЗУ ВОДОСПОЖИВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ ПЕРІОДИЧНОЇ АВТОРЕГРЕСІЇ

Актуальною є проблема енерго- та ресурсозбереження у водопостачальних системах. Одним зі шляхів її вирішення є здійснення прогнозування водоспоживання. Розрізняють такі типи прогнозу:

- 1) оперативний (1 година) – є корисним для виявлення аварійних станів системи;
- 2) короткостроковий (1 доба) – для регулювання роботи водозабірних насосів;
- 3) довгостроковий – для виявлення змін тенденцій водокористування.

Відомі такі методи прогнозу водоспоживання:

- метод експоненційного згладжування Тейлора;
- метод адитивних та мультиплікативних тенденцій Холта-Унтерса;
- регресійний метод;
- подвійно-сезонна мультиплікативна модель ARIMA;
- узагальнена авторегресійна умовна гетероскедастичність GARCH;
- моделі у вигляді штучної нейронної мережі;
- модифікації та комбінації наведених вище моделей.

Пропонується метод прогнозу водоспоживання із використанням періодичного процесу авторегресії, який враховує його стохастичний характер та добову циклічність.

Періодичний процес авторегресії – це стохастичний процес, параметри якого змінюються за деяким періодичним законом. Він описується певним числом параметрів. Така модель передбачає, що значення процесу в певний момент часу залежить від попередніх значень цього процесу, кількість яких рівна порядку моделі.

Оцінювання параметрів періодичного процесу авторегресії здійснюється методом найменших квадратів, якщо відомі його порядок та період (в даному випадку – 1 доба).

Вибір порядку моделі здійснюється із застосуванням критерію мінімуму середньоквадратичної помилки прогнозу для декількох гіпотетичних значень порядку, серед яких вибирається той, значення критерію для якого є мінімальним.

Для експерименту було використано погодинні статистичні дані водоспоживання із будинкових лічильників КП «Тернопільводоканал». Результат прогнозу показаний на рисунку 1.

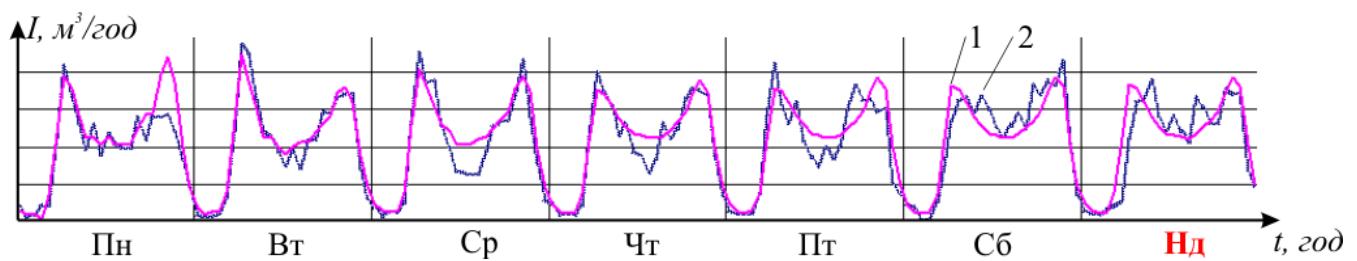


Рисунок 1. Результат використання процесу авторегресії для прогнозування

- 1 – реальний процес
2 – прогноз

Для оцінки параметрів, вибору порядку моделі та здійснення прогнозування було створено програмний засіб.