

УДК 681.513.54+658.52

Р. Склярів, В. Шанайда

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПАКЕТУ MATHCAD ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ПАРАМЕТРІВ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

Математичне моделювання є одним зі способів обробки інформації для розв'язку інженерно-технічних і економічних завдань. Розвиток теорії інформації й комп'ютерної техніки дозволяє широко застосовувати методи математичного моделювання завдяки можливості реалізації найскладніших алгоритмів обробки результатів досліджень.

Для багатьох технічних систем характерна велика інертність (наприклад металорізальні верстати, зміни в тенденції їх розвитку не можуть бути здійснені миттєво). Досвід показує, що в межах приблизно 10-15 років можна здійснити екстраполяцію тенденцій розвитку верстатів з допустимою похибкою $\pm 15\%$.

Металорізальний верстат є об'єктом, який можна описати як кількісними даними (числові значення техніко-економічних показників в ретроспективному періоді), так і не кількісними (описовою інформацією). Такий опис потребує врахування одночасного впливу декількох змінних, які є детермінованими і стохастичними параметрами, що характеризуються різною довжиною часового ряду (одне значення, короткий часовий ряд, довгий часовий ряд).

Характеристики верстата, що стосуються попередніх (в часі) етапів його розвитку, не є визначальним при формуванні тенденцій. Тому при прогнозуванні вони мають меншу вагу. В такому випадку доцільним є використання адаптивних методів екстраполяції (метода експоненційного згладжування та ін.).

Прогнозування параметрів $y(t)$ методом екстраполяції тенденцій допускає побудову моделі $\hat{y}(t)$ у вигляді деякої функції часу $\hat{y}(t) = f(t, \bar{a})$, де $\bar{a} = (a_0, a_1, \dots, a_{p-1})$ - вектор параметрів опису. При цьому алгоритм побудови моделі складається із двох основних етапів: визначення структури моделі; оцінка параметрів обраної функції $f(t, \bar{a})$.

Традиційно перший етап реалізується «вручну» на основі міркувань фахівця про особливості прогнозованої моделі й/або попередньої обробки статистичних даних. Автоматично здійснюється лише оцінка параметрів моделі. Функція `genfit` пакета `Mathcad` дозволяє провести оцінку значень параметрів обраної функції (моделі). Як правило, при розв'язку практичних завдань використовуються апроксимуючі функції, структура яких нескладна. Основні причини таких переваг наступні: обмеженість обсягу вибірки; для оцінки p параметрів моделі потрібно не менш p відліків, а при «зашумлених» даних ще більше; при великій кількості параметрів важко підібрати їх початкові значення, при яких будь-яка функція уточнення, подібна до `genfit()`, знаходить розв'язок; дуже часто характер отриманих даних прогнозованого об'єкту такий, що застосування порівняно простих апроксимуючих функцій дає цілком прийнятні результати.

Зазначені причини в сукупності з тим фактом, що продуктивність сучасних комп'ютерів дуже велика, дозволяють зробити висновок про те, що вже зараз можна запропонувати досить ефективні процедури автоматичного вибору структури моделі й уточнення параметрів цього опису, тобто повністю автоматизувати процес апроксимації й, у перспективі проводити прогнозування по методу виявлення й екстраполяції тенденцій.