УДК 681.2.002: 658.512.4:004

О.В. Волошко, С.П. Вислоух канд. техн. наук, доц.
Національний технічний університет України «Київській політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА

O.V. Voloshko, S.P. Vysloukh Ph.D., Assoc. Prof.

INCREASING OF SOLVING QUALITY FOR TECHNOLOGICAL PREPARATION OF PRODUCTION

Для сучасної технології приладо- та машинобудування характерне використання величезних інформаційних масивів і значного числа складових елементів та параметрів. Тому при дослідженні таких багатопараметричних систем виникає необхідність виключити деякі з параметрів, а також деякі функції з математичної моделі, зберігши при цьому їх інформативність.. Одним з найпоширеніших видів представлення даних про систему є матриця, рядки якої відповідають окремим об'єктам системи (для технологічної системи це виріб, деталь, технологічний маршрут, режими обробки тощо), що описуються набором конкретних значень параметрів, а стовпцями – значення відповідних параметрів цих об'єктів. На практиці розміри розглянутих матриць можуть бути досить великими. Безпосередній, візуальний аналіз таких матриць практично неможливий.

Тому поставлена задача показати ефективність використання багатомірного статистичного аналізу для підвищення інформативності початкової інформації методами факторного простору при розв'язанні задач технологічної підготовки виробництва. Для цього необхідно обґрунтувати застосування методів факторного аналізу, розробити алгоритми цих методів, виконати програмну їх реалізацію та надати приклади використання вказаних методів для зниження розмірності без втрати інформативності початкових даних, використовуваних при технологічній підготовці виробництва.

В багатьох дослідницьких роботах початкова кількість ознак, що характеризують досліджувані об'єкти досить велика, проте ці ознаки варто обробити й осмислити. Тому дослідник, заздалегідь не уявляючи собі, які ознаки будуть найбільш корисні для моделювання, в якості опису об'єкта використовує весь набір характеристик об'єкта, наявний у його розпорядженні. Іноді висловлюється думка, що варто складати „повний опис" об'єкта, який був би придатним для будь-якого його моделювання. Але такий „повний опис" одержати неможливо, тому що кількість властивостей будь-якого реального об'єкта нескінченно, а вибір кінцевої, але надлишкової кількості ознак приводить до необґрунтованих витрат. По-перше, збільшення кількості ознак призведе до більших витрат машинного часу і, як наслідок, до подорожчання досліджень. По-друге, ступінь представлення вибірки ознак одного і того ж обсягу обернено пропорційна розмірності простору ознак. У випадках малих обсягів навчальних вибірок добавлення неінформативних ознак може погіршити якість обробки даних. По-третє, при великій розмірності простору опису втрачається наочність подання даних, яка особливо важлива при використанні діалогових систем обробки інформації. Утрудняється також інтерпретація отриманих результатів.

Стиснення масивів початкової інформації методами факторного аналізу шляхом зменшення початкової кількості властивостей досліджуваного об'єкту від n до l факторів (де $l< n$) дозволяє підвищити ефективність дослідження за рахунок більш раціонального використання можливостей машинної обробки, збільшити статистичну вірогідність інформаційної вибірки даних, що представлена для моделювання, та забезпечити кращу наочність й простоту інтерпретації результатів. Це особливо

важливо, коли розмір нового факторного простору l≤3, тобто можливий безпосередній візуальний аналіз простору опису[1].

Задача факторного аналізу полягає в тому, щоб виразити параметр y_j, де y_j нормоване значення *j-ї* властивості об'єкта, у вигляді прихованих гіпотетичних факторів. Найпростішою моделлю для опису одного параметра може служити лінійна модель. Модель аналізу методом головних факторів даних має вигляд:

$$y_j = a_{j1}f_1 + a_{j2}f_2 + \ldots + a_{jl}f_l \ , \ j=1,2,\ldots n$$

де кожний з параметрів лінійно залежить від *n* некорельованих між собою компонентів (факторів) $f_1, f_2,\ldots,f_l$. Найважливішою властивістю методу є те, що кожен наступний компонент вносить максимально можливий внесок у сумарну дисперсію параметрів.

На основі методики, що викладена в [2, 3], розроблено алгоритм факторного аналізу, який програмно реалізовано й апробовано при обробці різноманітної технологічної інформації [4].

За результатами використання методів факторного аналізу при технологічних дослідженнях та математичному моделюванні можна зробити наступні висновки:

1) методам факторного аналізу інформації характерні математична суворість і закінченість методики;

2) факторний аналіз варто використовувати при наявності значних обсягів інформації про об'єкт дослідження і моделювання;

3) методи факторного аналізу дозволяють зменшити (стиснути) початковий простір у 3...5 разів і скоротити час обчислення з використанням отриманих моделей в 1,5...2 рази;

4) використання методів факторного аналізу дозволяє науково обґрунтовано забезпечити розробку нових нормативів з режимів різання матеріалів, що будуть враховувати реальні фізико-механічні характеристики оброблюваного та інструментального матеріалів та їх хімічний склад;

5) розроблені алгоритми та програми факторного аналізу доцільно включити в підсистему розрахунків режимів різання та нормування процесів обробки матеріалів різанням в якості програмного модуля САПР ТП, який дозволить врахувати всі характеристики оброблюваного та інструментального матеріалів та отримати більш якісні результати технологічного проектування.

Література

1. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Классификации и снижение размерности – М.: Финансы и статистика, 1998. – 587с.

2. Вислоух С.П. Інформаційні технології в задачах технологічної підготовки приладо- та машинобудівного виробництва: моногр. / С.П. Вислоух. – К.: НТУУ "КПІ", 2011. – 488 с.

3. Antonyk V., D.E., prof., Vysloukh S., PhD, assoc. prof., Filippova M., PhD, assoc. prof., Voloshko O. The increasing of initial data informativenes in solving technological taks. Przemysl, Nauka i Studia, NR 3(48), 2012. – P. 114-120.

4. Vysloukh S.P., Voloshko O.V., Rogovoy A.N. System of processing of technological information. Сб. Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль в машинобудуванні та приладобудуванні. //Вісник національного університету «Львівська політехніка» № 786. – Львів:, Видавництво Львівської політехніки, 2014. – С. 79-86.