

де t_i – значення температури в сотнях градусів за Цельсієм; y_i – значення похибки неоднорідності хромелевого термоелектроду діаметром 0,7 мм при температурі експлуатації 800°C протягом 1000 годин.

Отримано наступні результати розрахунків, проведених для кожного з трьох варіантів, а також використання МНК на підставі пакету Excel 2010:

$$\hat{y}^{(1)} = 60,90648536t - 7,659103896t^2 + 0,293243613t^3$$
$$(4,834698667) (1,784075093) (0,156752121)$$

$$\hat{y}^{(2)} = 60,9631651t - 7,669106203t^2 + 0,293243613t^3$$
$$(4,83222277) (1,783432665) (0,156691241)$$

$$\hat{y}^{(3)} = 60,9631651t - 7,659103896t^2 + 0,291669175t^3$$
$$(4,830282853) (1,78266624) (0,156642565)$$

$$\hat{y}_{\text{МНК}} = 60,9631651t - 7,659103896t^2 + 0,293243613t^3$$
$$(4,839671079) (1,786131063) (0,156932762)$$

Отже, третій варіант обчислення оцінок дає емпірично ефективні оцінки параметрів моделі, які є кращими навіть у порівнянні з МНК.

Список використаних джерел

1. Yeromenko V., Kochan O. The Conditional Least Squares Method for Thermocouples Error Modeling. Proceedings of the 2013 IEEE 7 International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems IDAACS'2013, September 12-14, 2013. - Berlin, Germany. – 2013. – P. 157-163.
2. Рогельберг И.Л. Изменения термоэлектрической силы проволок из хромеля и алюмеля при нагреве на воздухе при 800°C продолжительностью до 10000 ч. Том III. /И.Л. Рогельберг, Н.А. Пигидина, Э.Н. Покровская Г.Н. и др. – Сб. Исследование сплавов для термопар. – Труды института Гипроцветметобработка. – Москва: Металлургия, 1969.

УДК 519.244.3

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ПЕРЕВІРКИ ГІПОТЕЗ ПРО ПАРАМЕТРИ НОРМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ

Івахнік Г.В.¹), Земляна С.В.²)

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

¹)магістрант; ²)к.т.н., доцент

Тема даної роботи була обрана у зв'язку зі зростаючою актуальністю дослідження методів приймального контролю. Виходячи з попередніх досліджень було виявлено збільшення кількості сфер, що потребують оцінки якості великої кількості даних, при умові, що потрібне прийняття швидких та точних рішень. Основний внесок в теорію послідовного аналізу вніс А. Вальд, який запропонував критерій відношення ймовірностей. В наступних роботах Бендерського А.М., Гродзенської І.С., Башарінова А.Е. цей метод набув подальшого розвитку. Математики Айвазян, Лорден та Павлов запропонували свої модифікації класичного критерію Вальда, що надало потужного поштовху теорії послідовного аналізу.

Актуальність даної роботи полягає у вивченні тривалості послідовної процедури, порівняння швидкості та якості роботи критеріїв, що ґрунтуються на побудові відношення правдоподібності, при різних відношеннях величин параметрів розподілу, а також дослідження впливу на час роботи критеріїв зміни величини вимог до якості прийнятого рішення.

В даній роботі розглядається застосування критерію послідовного аналізу до випадку гіпотези, коли один з параметрів нормального розподілу є фіксований, а інший - невідомий.

Проведено порівняння найбільш ефективних існуючих методів скорочення тривалості часу процедури статистичного регулювання технологічних процесів. Дослідження процедури послідовного аналізу було здійснено виконуючи реалізацію інформаційних схем використання критерія відношення ймовірностей Вальда, оптимального узагальненого послідовного критерія

(критерій Айвазяна), подвійного послідовного критерія відношення ймовірностей (критерій Лордена); класичний аналіз був реалізований найбільш потужним методом байесовського алгоритму. На основі вибірки фіксованого розміру будується відношення правдоподібності і в залежності від результату порівняння з пороговим значенням, що відповідає одному з зазначених критеріїв, приймається або відкидається головна гіпотеза. Була здійснена оцінка середнього числа випробувань для прийняття остаточного рішення. В ході дослідження були розроблені алгоритми та програмне забезпечення. Для кожного з критеріїв були отримані обчислювальні схеми, що відповідають обраному розподілу та параметрам, що перевіряємо. Розроблена програма надає можливість досліджувати результати виконання критеріїв, як у графічному так і аналітичному вигляді.

Отримані результати дозволяють обрати найбільш економічний з точки зору якості та часу критерій при різноманітних початкових факторах.

Як результат дослідження можливо прийняти розроблену інформаційну технологію, що дозволяє сформулювати рекомендації до використання обраних послідовних критеріїв. Так, у випадку необхідності виконання перевірки простих гіпотез з близькими по величині значеннями параметрів найбільш ефективним є використання критерію Айвазяна. Якщо ж задані вимоги до якості висновку про прийняття чи відхилення головної гіпотези такі, що одна з помилок першого чи другого роду значно перевищує іншу, то найбільш ефективний у цій ситуації є критерій Лордена.

Під час дослідження усіченого послідовного критерію Вальда було з'ясовано, що середній обсяг випробувань може скоротитися, в залежності від заданих величин помилок першого та другого роду більше ніж у два рази.

Список використаних джерел

1. Вальд А. Последовательный анализ, пер. с англ. - М.: Физматгиз, 1960.
2. Lorden G. 2-SPRT's and modified Kiefer-Weiss problem of minimizing an expected sample size // Annals of Statistics, 1976, v. 4, № 2
3. Гродзенская И.С. Разработка и исследование методов обнаружения радиосигналов при наличии помех на основе оптимальных статистических последовательных критериев : Дис. канд. техн. наук : 05.12.04 Москва, 2006 164 с. РГБ ОД, 61:06-5/2528

УДК 004.942

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ ТИПУ «ХИЖАК-ЖЕРТВА»

Касянчук М.М.¹⁾, Колісник І.Р.²⁾, Фальфушинська Г.І.³⁾, Осадчук О.Й.⁴⁾

¹⁾Тернопільський національний економічний університет, к.ф.-м.н., доцент

²⁾Тернопільський національний економічний університет, магістрант

³⁾Тернопільський державний медичний університет ім. І.Горбачевського, д.б.н., завідувач кафедри

⁴⁾Тернопільський обласний онкологічний диспансер, лікар УЗД

I. Постановка проблеми

Комп'ютерне моделювання є одним з найбільш потужних засобів дослідження, зокрема, складних динамічних систем [1]. Воно дає можливість проводити обчислювальні експерименти і вивчати системи, натурні експерименти з якими недоцільні або неможливі. До таких якраз і відносяться динамічні системи типу «хижак-жертва» [2].

II. Мета роботи

Метою даної роботи є побудова комп'ютерної моделі динамічної системи типу «хижак-жертва» та вивчення її особливостей при використанні програмних пакетів WinSet і Matlab.

III. Особливості комп'ютерного моделювання динамічних систем типу «хижак-жертва»

Груповий спосіб життя хижаків і їхніх жертв радикально змінює поведінку моделі, надає їй підвищену стійкість та складність опису. Для спрощення були висунуті деякі припущення, які, без суттєвого зменшення загальності, дозволяють описувати поведінку складної динамічної системи за допомогою систем звичайних диференціальних рівнянь, праві частини яких являють собою суми лінійних та білінійних членів.

Ця система має рівноважний стан, коли число жертв і хижаків постійне. Відхилення від цього стану призводить до коливань їх чисельності, аналогічно до коливань гармонійного осцилятора. Як і