

(критерій Айвазяна), подвійного послідовного критерія відношення ймовірностей (критерій Лордена); класичний аналіз був реалізований найбільш потужним методом байєсовського 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

І. 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

у випадку гармонійного осцилятора, ця поведінка не є структурно стійкою: мала зміна моделі (наприклад, враховуючи обмеженість ресурсів, необхідних жертвам) може призвести до якісної зміни поведінки. Наприклад, рівноважний стан може стати стійким, і коливання чисельності будуть затухати. Можлива і протилежна ситуація, коли будь-яке мале відхилення від положення рівноваги призведе до катастрофічних наслідків, аж до повного вимирання одного з видів.

Побудована математична модель являє собою не просто суму властивостей моделей обох видів. З її допомогою можна описати і набагато більш складні типи поведінки взаємодіючих видів: наявність двох стійких стаціонарних станів, затухаючі коливання чисельностей та інші. При деяких значеннях параметрів система стає автоколивальною. У ній з плином часу встановлюється режим, при якому змінні змінюються періодично з постійним періодом і амплітудою незалежно від початкових умов.

На основі аналізу було обґрунтовано вибір середовища моделювання. Встановлено, що в міру віддалення від точки, що визначає положення рівноваги моделі, період коливань чисельності популяції збільшується, тобто на завершення циклу відновлення чисельності популяції потрібен більший час.

Цікавим є також той факт, що в ході даного обчислювального експерименту було виявлено залежність відновлення чисельності популяції жертв від часу, працюючи в двомірному просторі, без введення додаткової осі координат.

Отримані дані можуть бути використані при плануванні та проведенні лабораторного експериментального практикуму для спостереження за зміною поведінки моделі «хижак-жертва» в положенні рівноваги і в міру віддалення від нього.

Висновок

За допомогою програмних пакетів WinSet і Matlab побудовано комп'ютерну модель динамічної системи типу «хижак-жертва» та вивчено її особливості.

Список використаних джерел

1. Бенькович Е.С. Практическое моделирование динамических систем / Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. – Спб.: БХВ-Петербург, 2012. – 198 с.
2. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование / Вольтерра В. - М.: Наука, 1976. - 287 с.

УДК 519.876.5

МЕТОД СИНТЕЗУ СМУГОВОГО ФІЛЬТРА ДЛЯ ЗАДАНИХ ОБМЕЖЕНЬ НА ЙОГО МОДУЛЬ КОЕФІЦІЄНТА ПЕРЕДАЧІ

Крепич С.Я.

Тернопільський національний економічний університет, аспірант

I. Вступ та мета роботи

При проектуванні РЕК доводиться розв'язувати як задачі аналізу так і задачі синтезу. В традиційній постановці задача синтезу РЕК математично виглядає як оптимізаційна задача, де цільова функція містить вимоги до характеристик синтезованого пристрою [1]. Однак достатньо часто розв'язок задачі синтезу як нелінійної оптимізаційної задачі не може бути імплементований у практичні реалізації. За цих умов доцільно функцію мети задачі синтезу будувати виходячи із заданих обмежень на значення вихідних характеристик. У такій постановці задачі можна розв'язувати методом аналізу інтервальних даних [2].

Зважаючи на вище зазначене метою роботи є розв'язок задачі синтезу РЕК за умов відомого схемо-технічного рішення та заданих обмежень на значення вихідних характеристик РЕК.

II. Постановка проблеми

Для дослідження статичних систем часто застосовують модулі у вигляді нелінійних залежностей їхніх характеристик від параметрів [3]. Характеристиками РЕК можуть бути коефіцієнти підсилення та затухання на певній частоті, струми та напруги на ділянках кола тощо. В такому випадку кожна i -та характеристика u_i пристрою являється функцією параметрів елементів, що задають модель пристрою. Дані параметри елементів утворюють вектор $\vec{b} = (b_1, \dots, b_j, \dots, b_m)^T$.