

УДК 621.37

А. І. Соколовський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИЯВЛЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КРИТЕРІЮ НЕЙМАНА ПІРСОНА

A.I. Sokolovsky

DETECTION RADIO SIGNALS USING THE CRITERIA NEYMAN PEARSON

Актуальність теми визначається необхідністю покращення характеристик систем первинної обробки радіолокаційної інформації, що пов'язано з розробкою нових і вдосконаленням відомих алгоритмів виявлення сигналів на тлі перешкод.

В наш час методи статистичної теорії зв'язку проникли в усі сфери діяльності людини, де доводиться мати справу з випадковими явищами і суттєва потреба в обробці даних і знаходженні рішення при наявності невизначеності. Перш за все, це - електроніка, системи зв'язку (наземні і космічні), акустика, метеорологія і сейсмологія.

Метою даного дослідження є розробка методів підвищення ефективності процедур виявлення сигналів на фоні перешкод, в системах, які засновані на накопиченні корисного сигналу з використанням оптимальних статистичних послідовних критеріїв [1].

Поставлена мета передбачає наступні завдання.

1. Порівняльний аналіз ефективності застосування через знаних оптимальних статистичних процедур для виявлення сигналів на тлі перешкод.

2. Синтез найкращою послідовної процедури відмінності-Пія сигналів на тлі перешкод.

3. Статистичне моделювання процедур виявлення сигналів на тлі перешкод, оснований на оптимальних статистич-ських умовах.

4. Застосування отриманих результатів в теорії і практиці виявлення сигналів на тлі перешкод, створення соответствующих; його програмного забезпечення, призначеного для практичного використання.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися методи теорії ймовірностей, математичної статистики, обчислювальної математики, математичного програмування, статистичного моделювання.

Зростання швидкостей польотів і розширення функціональних можливостей сучасних літальних апаратів привели до ускладнення завдань, що вирішуються засобами радіолокації. В області воєнної техніки це розпізнавання класів і типів цілей, спостерігається-мих радіолокатором для швидкого прийняття рішення про застосування розміру-ванні і наведенні високоточної зброї. У цивільному застосованні - забезпечення безпечних умов польотів в складних метео-умовах, своєчасне виявлення і протидію поривів вітру, виявлення перешкод.

До сказаного можна додати, що однією з найважливіших проблем розвитку сучасних радіоелектронних інформаційно-телекомунікаційних систем є завантаженість частотного діапазону [2].

Для вирішення цього завдання виникає необхідність багато-кратного опромінення простору з подальшим накопиченням результатів прийому. При цьому оптимальним виявленням сигналів на тлі шуму вважає спосіб, що мінімізує вартість або допустимі ймовірності помилкової тривоги і пропуску цілі.

Інформаційне суспільство характеризується високорозвиненою інформаційним середовищем, яка включає діяльність людини по створенню, переробці, зберігання, передачі та накопичення інформації. Частотний ресурс в сучасному світі стає таким же важливим, як природний ресурс енергоносіїв.

Практична цінність роботи полягає в тому, що представлені методи доведені до рівня, забезпечують, його можливість їх практичного застосування. Основні результати реалізовані в програмах, які дозволяють за певних законах розподілу сигналів і перешкод, заданих помилках першого і другого роду, щодо значень параметрів, відповідно, їх перевіряється гіпотезам, зменшити середнє число необхідних для прийняття рішення опроміненнь або середню тривалість процедури виявлення.

До теперішнього часу завдання виявлення радіосигналів на тлі перешкод в умовах апріорної невизначеності вирішуються на основі класичної теорії Неймана-Пірсона та послідовність ного критерію відносини ймовірностей (критерію Вальда).

Теорія послідовної перевірки двох статистичних гіпотез є найважливішою складовою частиною теорії послідовно-них рішень. Радіотехнічні додатки відповідають математичної ситуації, коли заздалегідь невідомий параметр приймає проміжне значення (лежить в діапазоні між значеннями, які визначаються конкуруюш; ними гіпотезами). В цьому випадку послідовний критерій у своїй первісній поста-новки втрачає свої оптимальні властивості - стає невідгідним [3].

Стосовно до задачі статистичної радіотехніки відсутні способи оптимального усічення послідовної процедури, що мають суворе математичне обґрунтування. специфіка радіотехнічних додатків вимагає розвитку послідовного аналізу в наступних напрямках:

- виявлення слабкого сигналу або малого відносини сигнал / шум (математично це відповідає розрізнення близьких гіпотез),
- істотна нерівноцінність допустимих ймовірностей помилкової тривоги і пропуску цілі (математично це відповідає відрізняється на порядки значень помилок першого і другого роду),
- ситуації, коли істинне значення досліджуваного параметра лежить в діапазоні між значеннями, відповідними та простими гіпотезами.

Висновки. Розробка методів підвищення ефективності процедур виявлення сигналів на фоні перешкод, в системах, які засновані на накопиченні корисного сигналу з використанням оптимальних статистичних послідовно-них критеріїв

Література

1. Котельников В. А. Проблема завадостійкості радіозв'язку, - Радіотехнічний збірник. М.-Л: Госенергоіздат, 1947 -184 с.
2. Котельников В. А. Теорія потенційної помехоустойчивости. - М .: Радио и связь, 1998. - 152 с.
3. Тихонов В. І. Оптимальний прийом та обробка сигналів.- М .: Радио и связь, 1983. - 320 с.