

## «Стійкі методи і алгоритми обробки сигналів в інформаційно вимірювальних системах»

### **Основні наукові результати**

Розроблена нова теорія синтезу стійких методів і алгоритмів обробки сигналів за складних заводових умов, що описуються негаусівськими розподілами ймовірності.

Отримана низка методів обробки сигналів в авіаційних радіонавігаційних системах, радіолокаційних системах та системах зв'язку, які забезпечують підвищення ефективності радіотехнічних інформаційно-вимірювальних систем.

Розроблено апаратно-програмний комплекс для проведення експериментальних досліджень, що можуть бути використані у проектуванні радіотехнічних інформаційно-вимірювальних систем.

Експериментальні дослідження підтвердили високу ефективність розроблених методів та алгоритмів.

Нова теорія та отримані нові методи обробки сигналів за складних заводових умов підвищують достовірність переданої каналами зв'язку інформації, збільшують рівень ймовірності виявлення радіолокаційних та радіонавігаційних сигналів разом із зменшенням рівня хибних тривог, що призводить до істотного зменшення витратних ресурсів на всіх стадіях експлуатації РТС.

Наукова новизна та значимість розроблених нової теорії синтезу стійких методів обробки сигналів, математичних моделей опису суміші сигналів і завод, нових стійких алгоритмів оцінювання параметрів завод, стійких алгоритмів виявлення і фільтрації сигналів на фоні нестационарних негаусівських завод відповідають сучасному світовому рівню, що підтверджуються публікаціями у фахових журналах та доповідями авторів на міжнародних конференціях.

### **Практична цінність**

Нова теорія та отримані нові методи обробки сигналів за складних заводових умов підвищують достовірність переданої каналами зв'язку інформації, збільшують рівень ймовірності виявлення радіолокаційних та радіонавігаційних сигналів разом із зменшенням рівня хибних тривог, що призводить до істотного зменшення витратних ресурсів на всіх стадіях експлуатації РТС.

Результати НДР можуть бути впроваджені в організаціях та на підприємствах Мінпромполітики, що займаються розробленням та проектуванням радіонавігаційних, радіолокаційних та зв'язкових систем (Науково-дослідний інститут «Квант», НДІ «Квант-Радіолокація» ДП, Український НДІ радіоапаратури, Центральний НДІ навігації та управління, НДЦ «Айсберг», Інститут радіофізики та електроніки НАН України тощо), від яких отримано позитивні відгуки на пропоновані наукові результати.

### **Перелік основних наукових публікацій, доповідей на конференціях, семінарах**

1. *Прокопенко І.Г.* Статистичний синтез стійких алгоритмів обробки сигналів: Тези доповіді // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції „Теорія і методи обробки сигналів”, 20-22 травня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – С. 105-106.

2. *Семенов О.О.* Аналітичні моделі отримання оптичного зображення внутр. структури ОК при використанні лінійного та площинного джерел випромінювання: Тези доповіді // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції „Теорія і методи обробки сигналів”, 20-22 травня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – С. 111-112.

3. *Терещенко Л.Ю.* Моделювання виявлення об'єктів певної форми: Тези доповіді // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції „Теорія і методи обробки сигналів”, 20-22 травня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – С. 116.

4. *Прокопенко І.Г., Осипчук А.О.* Застосування перетворення Фур'є при оцінюванні параметрів сигналів в радіотехнічних навігаційних системах: Тези доповіді // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції „Теорія і методи обробки сигналів”, 20-22 травня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – С. 107.

5. *Костина С.С.* Компьютерная лаборатория для организации исследования РЛС: Тезисы доповіді // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції „Теорія і методи обробки сигналів”, 20-22 травня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – С. 67-68.
6. *Омельчук І.П., Прокопенко І.Г.* Фазорізницький алгоритм оцінки частоти гармонічного сигналу: Тезисы доповіді // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції „Теорія і методи обробки сигналів”, 20-22 травня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – С. 94-95.
7. *Прокопенко І.Г., Нечаев Ю.В., Щербаков С.Д., Вівчар А.А.* Цифровая обработка сигналов навигационных радиомаяков VOR в бортовых авиационных приемных устройствах // Електроніка та системи управління. – 2006. – № 4 (10). – С.15-20.
8. *Прокопенко І.Г.* Методи і засоби обробки сигналів. Оцінювання, виявлення, фільтрація.: – Київ: НАУ, 2001.– 204 с.
9. *Прокопенко І.Г., Анохін А.С.* Алгоритм оцінювання частоти Доплера в доплерівських вимірювачах швидкості та кута знесення // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції „Теорія і методи обробки сигналів”, 20-22 травня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008.
10. *Прокопенко І.Г.* Марковські моделі в задачах обробки сигналів. // Матеріали міжнародної наукової конференції «Авіа ХХІ», 20-23 вересня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – англ.
11. *Терещенко Л.Ю., Семенов О.О.* Побудова аналітичних моделей отримання оптичного зображення внутрішньої структури об'єктів контролю. – Електроніка та системи управління: Зб. наукових статей. – 2007. – № 1.–С. 123-130.
12. *Терещенко Л.Ю., Семенов О.О.* Побудова аналітичних моделей отримання оптичного зображення внутрішньої структури об'єктів контролю. – Електроніка та системи управління: Зб. наукових статей. – 2008. – № 2.–С. 112-115.
13. *Kostina S.* Organization of Computer Experiment for Radar Research /Костіна С. Комп'ютерна лабораторія для радіолокаційних досліджень // Матеріали міжнародної наукової конференції «Авіа ХХІ», 20-23 вересня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – англ.
14. *Прокопенко І., Чурина О.* Оцінка спектрів сигналів із застосуванням моделей авторегресії ковзного середнього // Матеріали міжнародної наукової конференції «Авіа ХХІ», 20-23 вересня 2008 р., Київ. – Київ: НАУ, 2008. – англ.
15. *Терещенко Л.* Стійкий до розташування об'єкту контролю алгоритм виявлення сигналів візуалізаційних систем на полі екрану: Тезисы доповіді / Наук. керівник А.Семенов // Матеріали науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Політ-2009», 8 квітня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ АРЕК, 2009.– С. 21-22.
16. *Чирка Ю.* Оцінка параметрів радіосигналу за методом максимуму правдоподібності: Тезисы доповіді / Наук. керівник І.Прокопенко // Матеріали науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Політ-2009», 8 квітня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ АРЕК, 2009. – С.6-7.
17. *Мігель С.* Імітаційна модель РЛС: Тезисы доповіді / Наук. керівник. І.Прокопенко // Матеріали науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Політ-2009», 8 квітня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ АРЕК, 2009. – С.11.
18. *Прокопенко І.Г., Омельчук І.П.* Робастный алгоритм оценки частоты гармонического сигнала: Тезисы доповіді // Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Авіа-2009», 21-23 вересня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ, 2009.– С.12.20-12.23.
19. *Кондрашов В.И., Осипчук А.А.* Сигналы и помехи в бортовых навигационно-посадочных радиоприёмных устройствах: Тезисы доповіді // Матеріали ІХ Міжнародної науково-

технічної конференції «Авіа-2009», 21-23 вересня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ, 2009.– С.12.9-12.12.

20. *Подгорна М.Є., Прокопенко І.Г.* Критерій оцінювання відповідності законів розподілів генераторів шумів: Тези доповіді // Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Авіа-2009», 21-23 вересня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ, 2009.– С.12.28-12.30.

21. *Семенов О.О.* Адаптивний виявлювач сигналів із суміші з корельованою завадою: Тези доповіді // Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Авіа-2009», 21-23 вересня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ, 2009.– С.12.24-12.27.

22. *Мігель С.В., Прокопенко І.Г.* Комп'ютерна програма для дослідження алгоритмів обробки сигналів РЛС: Тези доповіді // Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Авіа-2009», 21-23 вересня 2009 р., Київ. – Київ: НАУ, 2009.– С.12.42-12.45.

23. *Патент № 2 345 678*, Україна, МПК G06F7/06. Пристрій для виділення сигналу передостаннього рангу. Автори І.П.Омельчук, І.Г.Прокопенко. Заявка подана 15.10.2008. Отримано позитивне рішення 20.01.2009.

24. *Патент № 2 345 679*, Україна, МПК G01R23/00. Спосіб вимірювання частоти гармонічного сигналу. Автори І.П.Омельчук, І.Г.Прокопенко. Заявка подана 10.11.2008. Отримано позитивне рішення 20.05.2009.

25. *Патент № 2 345 670*, Україна, МПК G01S13/52. Спосіб виявлення рухомих цілей імпульсним локатором. Автори І.П.Омельчук, І.Г.Прокопенко. Заявка подана 29.06.2008.

26. *Миц М.Я., Чинков В.Н.* Оперативный метод измерения параметров гармонического сигнала // Измерительная техника. – 1994. – №3. – С.47-51.

27. *Прокопенко І.Г., Омельчук І.П.* Квазіоптимальна оцінка частоти гармонічного сигналу на обмеженому інтервалі спостереження // Електроніка та системи управління.–2009.–№ 1 (19).–С. 39–45.