**Павліков Володимр Володимирович. Вагова обробка сигналів і зображень у радітехнічних системах на основі атомарних функцій : Дис... канд. наук: 05.12.17 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Павліков В.В. Вагова обробка сигналів і зображень у радіотехнічних системах на основі атомарних функцій.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи. – Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського „Харківський авіаційний інститут”, Харків, 2008.  Визначені напрямки застосування вагових функцій (вікон) в алгоритмах радіотехнічних систем і досліджено їх вплив на якісні показники цих систем. Розроблені нові вікна на основі атомарних функцій. У дисертаційній роботі підвищені якісні показники спектрального аналізу сигналів і оцінювання випадкових процесів, цифрової обробки сигналів і зображень із застосуванням методів лінійної й нелінійної фільтрації, алгоритмів обробки просторово-часових сигналів і зображень сучасних радіолокаційних станцій із синтезуванням апертури при вирішенні комплексних задач поверхневого й підповерхневого картографування та систем міжперіодної обробки сигналів на фоні пасивних завад шляхом впровадження в зазначені алгоритми розроблених у дисертаційній роботі вагових функцій з використанням атомарних функцій. | |
| |  | | --- | | Основним науковим результатом дисертаційної роботи є підвищення якості просторово-часової обробки сигналів і випадкових процесів у РТС, зокрема в системах картографування поверхонь із синтезом апертури, трикоординатних РЛС підповерхневого зондування і селекції повітряних цілей, захисту від пасивних завад різноманітного походження шляхом впровадження у відповідні алгоритми нових ВФ, сконструйованих на основі АФ.  У ході дисертаційної роботи були отримані такі наукові та практичні результати й зроблені висновки:  1. На основі проведеного аналізу ВФ і напрямків їхнього застосування виявлено, що сьогодні, незважаючи на досить широке їхнє використання в різних галузях науки й техніки, практично відсутня узагальнена теорія вагової обробки. Створення такої теорії – задача складна й потребує глибокого аналізу, як самих ВФ, так і алгоритмів в яких їх застосовують. У дисертаційній роботі проведено систематизацію вікон і визначено їхнє місце в алгоритмах формування і цифрової обробки сигналів і зображень РТС.  2. Запропоновано формувати нові ВФ на основі АФ шляхом попереднього введення порога й дробових ступенів в АФ з наступним застосуванням математичних операцій прямого добутку або згортки із класичними ВФ. Сформовано нові ВФ.  3. Показано, що вагова обробка обвідної зондуючого і траєкторного сигналів та АР поля в апертурі реальної антени у класичних РСА з використанням нових ВФ дозволяє збільшити контраст РЛЗ і знизити рівень ефекту Гіббса, який виявляється на контрастних ділянках зображення.  4. Набув подальшого удосконалення модифікований метод синтезування апертури антени шляхом введення ВФ в алгоритми просторово-часової обробки сигналів. У результаті введення вагової обробки вдалося знизити високий РБП модифікованої ФН РСА.  За результатами моделювання обґрунтовано доцільність вагової обробки ЗС за допомогою ВФ , а АР – ВФ .  5. У роботі обґрунтована можливість формування зображень із високою роздільною здатністю за дальністю, азимутом і кутом місця поверхневого й підповерхневих середовищ, у тому числі й середовищ із великою проникною здатністю. На основі аналізу даних, отриманих при проведенні моделювання, обґрунтовано доцільність застосування нових ВФ в алгоритмах просторово-часової обробки сигналів трикоординатних РСА. При цьому використання ВФ як обвідної ЗС забезпечує зниження РБП ФН РСА до –47дБ (з –13дБ при використанні рівномірної вагової функції), а для корекції ДН в азимутальному напрямку та у площині, поперечній до напрямку руху носія РЛС, ВФ і знижують РБП відповідно до –48 і –100 дБ.  У роботі показано, що запропоновані ВФ дозволяють підвищити якість селекції підповерхневих середовищ і можуть бути використані при вирішенні задач виділення повітряних цілей на фоні пасивних завад, зокрема відбиттів від підстильної поверхні. При цьому для цілей, які знаходяться на висотах в десятки метрів, значення КК може сягати ста і більше децибелів.  6. Застосування розроблених вагових функцій забезпечило вирішення задачі ГА сигналів з більш високими показниками якості. У результаті проведеного моделювання виявлені нові ВФ, які підвищують ймовірність виявлення слабких сигналів на фоні сильних гармонічних складових, близьких за частотою. До числа таких функцій віднесені розроблені вікна на основі АФ і функцій Гаусса і Хеммінга.  7. Обґрунтована доцільність застосування АФ сім’ї , а саме і , у задачах непараметричного оцінювання випадкових процесів. Їх використання дозволяє зменшити дисперсію згладженої оцінки в 1,3 раза у відношенні до вікна Ханна, яке було запропоноване Уелчем.  8. Запропоновано удосконалення лінійних фільтрів шляхом використання АФ сім’ї на п’єдесталі. Їх застосування дозволяє підвищити як кількісні показники, так і візуальне сприйняття відфільтрованих зображень.  Удосконалено нелінійний альфа-урізаний фільтр за допомогою введення в його алгоритм розробленої вагової функції . Найменше підвищення якості зображення при порівнянні з використанням інших функцій за сумарним критерієм становить 4,5%.  9. Підвищені якісні показники системи захисту від пасивних завад, а саме зниженні необхідні відношення інтенсивностей сигналів до потужностей завад при заданій ймовірності правильного виявлення та збільшенні ймовірності визначення швидкісних характеристик об’єктів у широкому діапазоні швидкостей та інтенсивностей сигналу. | |