**Абрамов Сергій Клавдійович. Методи вторинної обробки сигналів зображень у системах дистанційного зондування на основі використання міріадного оцінювання: дисертація канд. техн. наук: 05.07.12 / Національний аерокосмічний ун-т ім. М.Є.Жуковського "Харківський авіаційний ін-т". - Х., 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Абрамов С.К. Методи вторинної обробки сигналів та зображень у системах дистанційного зондування на основі використання міріадного оцінювання**. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.07.12 - дистанційні аерокосмічні дослідження. – Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, 2003.  У дисертації розглядаються питання підвищення ефективності та робасності автоматичних методів аналізу і фільтрації сигналів та зображень на етапі їх вторинної обробки у радіолокаційних, оптичних та інформаційно-вимірювальних системах, що складають комплекси ДЗ, завдяки використанню міріадної оцінки. Проводиться аналіз характеристик цієї оцінки при обробці вибірок даних, що характерні для задач фільтрації та оцінки дисперсії, надаються рекомендації щодо оптимального вибору її параметрів. Розробляються методи автоматичної оцінки дисперсії шумової складової сигналів та зображень, що значно перевищують за точністю існуючі. Пропонуються локально-адаптивні фільтри для обробки сигналів і зображень, що мають істотно кращу у порівнянні з існуючими ефективність придушення завад, робасність і ступень збереження інформаційних деталей і текстури. Приводяться результати успішної спільної апробації запропонованих методів оцінювання дисперсії та фільтрації на реальних інформаційно-вимірювальних сигналах, а також радіолокаційних і оптичних зображеннях. Даються рекомендації з вибору параметрів пропонованих методів. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі на основі подальшого розвитку методів міріадного оцінювання і фільтрації вирішено задачі підвищення ефективності та надійності методів автоматичного аналізу та вторинної обробки сигналів і зображень у складових комплексу ДЗ інформаційно-вимірювальних, радіолокаційних та оптичних системах, що функціонують в умовах присутності завад складного виду при обмеженій апріорній інформації про їхні характеристики. У ході досліджень отримано такі основні результати.  Установлено, що ЩРІ вибірок даних, формованих при обробці сигналів і зображень у системах комплексу ДЗ, часто виявляється істотно несиметричною відносно оцінюваного параметра зсуву, а форма розподілу характеризується наявністю важкого однобічного “хвоста”. Запропоновано використовувати для їхнього опису модель складеного розподілу, розглянуто взаємозв'язок її параметрів з параметрами оброблюваних сигналів і зображень, за якими формуються вибірки даних. Показано, що несиметричність ЩРІ вибірок призводить до суттєвого зміщення переважної більшості відомих робасних оцінок параметра зсуву.  Уперше запропоновано й обґрунтовано використання міріадного оцінювання для визначення параметра зсуву істотно несиметричних складених розподілів, у тому числі в ситуаціях, коли більше половини елементів вибірки даних підпорядковуються забруднюючому розподілу.  Проведено оптимізацію міріадної оцінки за критерієм мінімуму приведеної похибки, що дозволило виробити рекомендації з вибору величини її параметра настройки. При цьому приведена похибка міріадного оцінювання виявляється в 2...5 разів менше, ніж приведена похибка звичайно застосовуваних медіанної й a-урізаної оцінок.  Запропоновано автоматичні методи оцінювання статистичних характеристик завад, що засновані на спільному використанні квантильної і міріадної оцінок. Ці методи при оцінці дисперсії адитивної шумової складової одновимірних інформаційних процесів забезпечують похибку оцінювання не більш 6%, а при оцінці дисперсії адитивних завад на оптичних і відносної дисперсії мультиплікативних завад на радіолокаційних зображеннях забезпечують похибку оцінювання не більш 10%. При цьому дисперсія одержуваних оцінок виявляється на порядок меншою у порівнянні з найкращими з існуючих методів автоматичного оцінювання дисперсії, а забезпечуване ними зміщення приблизно однаково.  На основі міріадної оцінки у рамках локально-адаптивного підходу створено високоефективні та високоробасні фільтри, що забезпечують виграш у порівнянні з існуючими неадаптивними і локально-адаптивними фільтрами за коефіцієнтом придушення до 3 дБ при обробці одновимірних інформаційних сигналів і до 4,5 дБ при обробці зображень. Найбільш доцільним застосування запропонованих ЛАФ виявляється в умовах високої імовірності появи імпульсних завад.  На прикладі обробки тестових і реальних сигналів і зображень доведено застосовність і високу ефективність двоетапної автоматичної процедури, у якій оцінки дисперсії, одержані на першому етапі за допомогою розроблених автоматичних методів, далі використовуються як вхідні параметри алгоритмів наступної вторинної обробки, зокрема, локально-адаптивної фільтрації даних.  За рахунок використання швидкозбіжного методу Ньютона при вирішенні задачі пошуку мінімуму цільової функції міріади вдалося розробити швидкі алгоритми обчислення міріади вибірки для обробки дійсних і цілих даних. Це дозволило реалізувати методи автоматичного аналізу і фільтрації, що базуються на міріадній оцінці, з прийнятними для більшості практичних задач витратами часу. | |