

УДК 621.391

А.А. Гризо, І.М. Невмержицький, В.М. Купрій, А.Б. Гоголев

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВЕКТОРНИХ МЕДІАННИХ ФІЛЬТРІВ НАПРЯМУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕШКОД

У статті розглядаються питання застосування векторних медіанних фільтрів напрямку для селекції імпульсних перешкод. Розглядаються векторний медіанний фільтр напрямку і розширений векторний медіанний фільтр напрямку. Дослідження базуються на використанні методів порівняльного аналізу та імітаційного моделювання. Вказується, що медіанні фільтри забезпечують фільтрацію імпульсних перешкод, передбачають невелику кількість математичних операцій, мають високу ступінь паралелізму та добре підходять до цифрової реалізації. Зазначається, що використання медіанної фільтрації призводить до спотворення спектральних складових процесів, виходячи з цього, процедури когерентної обробки повинні бути завершені на попередніх етапах обробки. Можливо використовувати векторний медіанний фільтр для фільтрації сигналів, що формують «карту місцевих предметів».

Ключові слова: імпульсні перешкоди, векторний медіанний фільтр напрямку, розширений векторний медіанний фільтр напрямку, когерентна обробка.

Вступ

Постановка проблеми. Масове використання у Збройних Силах і народному господарстві радіоелектронних засобів (РЕЗ) привело до різкого ускладнення електромагнітної обстановки, що є сукупністю електромагнітних випромінювань різних РЕЗ в певному районі або на театрі військових дій. В результаті, як показують практика військ, досвід навчань і випробувань військової техніки, між багатьма типами РЕЗ виникають взаємні радіоперешкоди. Впливаючи на радіоприймальні пристрої, вони можуть утруднити, або виключити нормальну роботу РЕЗ [1].

Найбільш поширеним типом взаємних перешкод є так звані імпульсні перешкоди (ІП), які, як правило, набагато перевершують за потужністю корисні сигнали. В імпульсних РЛС ІП викликають

інтенсивні засвіти екранів індикаторів, тим самим, утруднюють, або повністю виключають можливість виявлення сигналів цілей. У разі використання автоматичних, або автоматизованих систем обробки радіолокаційної інформації, ІП викликають перевантаження цих систем хибними відмітками та суттєво знижують показники якості обробки радіолокаційної інформації.

Необхідність захисту імпульсних РЛС від ІП обумовлена також і тим, що в Збройних Силах промислово розвинених держав розглядають імпульсні перешкоди як один з важливих видів активних перешкод, які дозволяють порушити нормальну роботу РЛС при менших енергетичних витратах в порівнянні з безперервними активними перешкодами. Велика кількість імпульсних перешкод, які ще додатково розмножуються при подальшій обробці у пристроях СРЦ, приводить до появи хибних цілей які

перевантажують пристрої первинної та вторинної обробки інформації.

Таким чином, постає задача фільтрації імпульсних перешкод на нестационарному фоні (наприклад, віддзеркалень від місцевих предметів). Задача ускладнюється ще й тим, що придушення кожної складової перешкоди передбачає виконання взаємовиключних операцій.

У останній час, у зв'язку з розвитком цифрових обчислюючих пристроїв, для обробки сигналів широко використовуються спеціалізовані обчислювачі, наприклад, засновані на наборах програмуємої логіки. Складність обробки обмежується можливостями спецобчислювача, тому перевагу надають операціям, які потребують мінімальну кількість обчислювальних ресурсів. Розроблено цілий клас цифрових фільтрів [2, 3], які засновані на порівнянні вхідних відліків та визначенні їх медіанного значення, вони отримали назву медіанні. Медіанні фільтри передбачають невелику кількість математичних операцій, мають високу ступінь паралелізму та добре підходять для цифрової реалізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У різних областях застосування цифрової обробки сигналів досить часто зустрічається ситуація, коли сигнал являє собою сукупність окремих складових, кожна з яких несе певну інформацію про властивості й характеристики даного сигналу. Такі сигнали називаються векторними, на відміну від скалярних сигналів, що мають тільки одну складову (наприклад, сигнал на виході амплітудного детектора характеризується тільки однією величиною амплітуди).

Прикладом векторних сигналів може служити сигнал який несе інформацію про амплітуду й фазу радіопроектів, курсу або швидкості повітряного об'єкта (число складових, у цьому випадку, може бути більше двох і визначається числом базових проекцій, у загальному випадку x, y, z).

Більш часто зустрічається необхідність обробляти двовимірні векторні сигнали, наприклад, комплексні відліки сигналу U_i , що представляють собою сукупність відліків двох квадратурних складових $U_{s,i}$ й $U_{c,i}$ або відліків амплітуди $|U_i|$ й фази $\arg(U_i)$ сигналу в моменти часу $i \cdot T$ (T – період посылки зондувальних імпульсів, порядковий номер відліка).

Комплексні відліки сигналів на вході приймача можуть бути спотворені перешкодами різного характеру, у тому числі й імпульсного, тому постає завдання селекції таких сигналів на перешкодному фоні.

Як відзначається в [2, 3], природнім підходом до вирішення цього завдання є покомпонентна (квадратурна) обробка, це коли складові вхідного векторного сигналу інтерпретуються як окремі скалярні

сигнали. Для фільтрації використовують різні лінійні й нелінійні фільтри, у тому числі й адаптивні.

У випадку фільтрації векторних сигналів, такий підхід має істотний недолік – незалежна покомпонентна адаптивна фільтрація порушує ідентичність квадратурних каналів, що приводить до додаткових нерегулярних фазових зсувів у послідовності вхідних відліків. Очевидно, що такі випадкові як за моментом появи, так і по величині фазові зсуви значно погіршують ефективність наступних процедур когерентної міжперіодної обробки.

У роботах [2, 3] запропонований векторний медіанний фільтр і досліджено його властивості, зокрема, показано, що фільтр має всі властивості медіанних фільтрів і при цьому обробка не розділяється на покомпонентну.

У [4] запропоновано модифікований векторний медіанний фільтр, який дозволяє проводити селекцію імпульсних перешкод у вхідному процесі практично не спотворюючи його спектральних складових, що дозволяє використовувати його перед процедурами когерентної обробки (пристрій СПЦ).

У [5, 6] представлений новий клас векторних медіанних фільтрів – векторні медіанні фільтри напряму. Для формування вихідного сигналу використовується інформація про кут між даними векторами. Як що в якості векторів розглядаються відліки комплексного (двовимірного векторного) сигналу, то під кутом між векторами розуміється між періодний зсув фаз сусідніх відліків.

Відлік імпульсної перешкоди являє собою локальну неоднорідність, має випадкову амплітуду і фазу, що різко відрізняються від висококорельованих віддзеркалень від місцевих предметів. Якщо імпульсні перешкоди великої амплітуди можуть бути легко усунені з допомогою амплітудної селекції, то для усунення імпульсних перешкод сумірних з фоном необхідно більшу вагу надати селекції за величиною фазового зсуву. Векторний медіанний фільтр напряму замінює поточний відлік, якщо він сильно відрізняється за фазою від відліків навколо точки аналізу. Як заміна використовується відлік з фазою найбільш близькою до її середнього значення в цій околиці.

Метою статті є оцінка можливості використання векторного медіанного фільтру напряму та розширеного векторного медіанного фільтру напряму для селекції імпульсних перешкод при обробці когерентних сигналів в РЛС. Аналіз проводиться шляхом імітаційного моделювання та порівняння з традиційним векторним медіанним фільтром.

Виклад основного матеріалу

У загальному випадку, дія медіанного фільтру полягає в усуненні локальних неоднорідностей (випадків) вхідної вибірки. Такий принцип може бути

застосований і для придушення імпульсної перешкоди.

Медіанні фільтри пригнічують імпульсні шуми. Різкі зміни амплітуди зберігаються медіанним фільтром, а імпульсна перешкода, розмір якої менше ніж половина вікна фільтрації, таким фільтром пригнічується [2, 3].

Введемо поняття векторного медіанного фільтру напрямку (ВМФН).

Нехай F – представляє собою векторний сигнал, що містить k – компонент, тобто сигнал у кожному момент часу описується k – компонентним вектором. W – вікно кінцевого розміру n (апертура фільтра). Відліки сигналу (вектора) у вікні W позначимо як $F_i, i = 0, 1, \dots, n-1$.

При створенні векторних медіанних фільтрів вводять міру відстані між векторами. Позначимо кут між двома векторами F_i, F_j як $\alpha(F_i, F_j)$

Кут між двома векторами, що задані своїми координатами, обчислюється за формулою:

$$\alpha(F_i, F_j) = \arccos\left(\frac{f_{1,i} \cdot f_{1,j} + f_{2,i} \cdot f_{2,j}}{\sqrt{f_{1,i}^2 + f_{2,i}^2} \cdot \sqrt{f_{1,j}^2 + f_{2,j}^2}}\right); \quad 0 \leq \alpha(F_i, F_j) \leq \pi, \quad (1)$$

де $f_{1,i}, f_{2,i}$ – компоненти вектора F_i , а $f_{1,j}, f_{2,j}$ – вектору F_j .

Скалярна величина

$$A_i = \sum_{j=0}^{n-1} \alpha(F_i, F_j), i, j \in 0 \dots n-1 \quad (2)$$

є абсолютна кутова відстань по вікню обробки, що пов'язана з поточним вектором (визначена щодо вектора) F_i .

Якщо ранжована за величиною множина $\{A_i\}, i \in 0 \dots n-1$ може бути визначена як:

$$A_0 \leq A_1 \leq \dots \leq A_{(n-1)} \quad (3)$$

в якості вихідного значення фільтру використовується вектор, відповідний до мінімальної абсолютної кутової відстані за вікном обробки $\min\{A_i\}, i \in 0 \dots n-1$.

У якості відстані $A_i(F_i, F_j)$ можливо використовувати також і інші варіанти.

Наприклад, середня абсолютна кутова відстань

$$A_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=0}^{n-1} \alpha(F_i, F_j), i, j \in 0 \dots n-1. \quad (4)$$

У тих випадках, коли потрібно додати більшого значення більш віддаленим один від одного об'єктам, використовується квадратична кутова відстань:

$$A_i = \sum_{j=0}^{n-1} \alpha^2(F_i, F_j), i, j \in 0 \dots n-1 \quad (5)$$

та середньоквадратична кутова відстань:

$$A_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=0}^{n-1} \alpha^2(F_i, F_j), i, j \in 0 \dots n-1. \quad (6)$$

Очевидно, що результати роботи векторних фільтрів, що використовують інформацію про напрям, залежать від типу кутової відстані, що використовується.

Таким чином, відгуком векторного медіанного фільтра напрямку є вектор $F^{ВМФН}$ такий, що для будь-яких $i = 0, \dots, n-1$

$$\sum_{j=0}^{n-1} \alpha(F^{ВМФН}, F_j) < \sum_{j=0}^{n-1} \alpha(F_i, F_j), i \in 0 \dots n-1. \quad (7)$$

Інакше кажучи, фільтрація ВМФН зводиться до послідовного обчислення й порівняння значень відстані A_i з метою визначення вектора $F^{ВМФН}$, для якого вона буде мінімальною. Вихідним значенням фільтру ВМФН є вектор з вхідного набору, що мінімізує суму кутів до інших векторів. Тобто, вибирається вектор розташований в центрі даних векторів. Такий фільтр, отримав назву векторного медіанного фільтру напрямку.

У якості подальшого розвитку вводиться поняття розширеного векторного медіанного фільтру напрямку (РВМФН) [6].

Як вихідне значення РВМФН використовується набір векторів відповідних першим k значенням A_i з впорядкованого ряду (3). Вихідний набір векторів F_0, F_1, \dots, F_k має приблизно рівний напрям у векторному просторі та, може бути використано як вхідні дані для додаткового фільтру наприклад векторного медіанного фільтру величини (ВМФВ). Приклад такої, каскадної, побудови фільтру приведений на рис. 1.

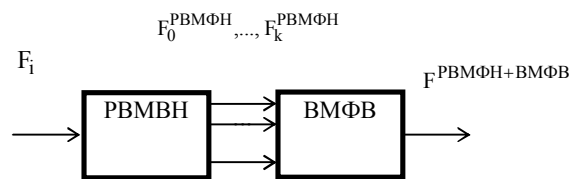


Рис. 1. Структура каскадного векторного медіанного фільтру

Відгук векторного медіанного фільтру величини визначається подібно (7).

Структура ВМФН подібна структурі розглянутих фільтрів, у такій спосіб.

Скалярна величина

$$\mu_i = \mu(F_i), i \in 0 \dots n-1 \quad (8)$$

є значення величини вектора F_i , у її якості можливо використовувати амплітуду вектора або її ступінь.

Якщо ранжована за величиною множина $\mu_i, i \in 0 \dots n-1$ може бути визначена рядом

$$\mu_0 \leq \mu_1 \leq \dots \leq \mu_{(n-1)}, \quad (9)$$

то в якості вихідного значення фільтру використовується вектор, відповідний до медіанного значення за вікном обробки $\text{med}\{\mu_i\}, i \in 0..n-1$. Тобто, середній за значенням член ряду, який отримуємо при упорядкуванні послідовності за зростанням. Для парного n медіана визначається як середнє арифметичне двох середніх членів.

Цікавим залишається питання наскільки сильно розглянуті фільтри спотворюють вхідну послідовність, та яка при цьому забезпечується ступінь селекції імпульсної перешкоди. Для відповіді на це питання було проведено імітаційне моделювання.

Для генерації вхідної послідовності відліків у вигляді двовимірного вектора зі статистично незалежними компонентами використовувалася узагальнена імовірнісна модель флуктуацій амплітуди відліків нестационарної шумової перешкоди, що була запропонована в [5].

Для формування оцінок використовувалась вибірка розмірністю $n = 10\,000$ відліків. Відліки, що за амплітудою перевищували рівень 4σ , вважалися відліками імпульсної перешкоди, їх кількість ($n_{\text{п}}$) підраховувалась та відносились до загальної кількості відліків, тобто оцінка імовірності появи імпульсної перешкоди $P_{\text{п}} = n_{\text{п}} / n$.

Також розраховувалось середньоквадратичне відхилення (СКВ) та коефіцієнт ексцесу вибірки. Коефіцієнт ексцесу дозволяє оцінити ступінь «важкості» хвостів розподілу. Нормальний розподіл має нульовий ексцес. Якщо хвости розподілу «легше» за нормальний розподіл, то ексцес більше нуля. Область можливих значень ексцесу $[-2, \infty)$.

За результатами моделювання розраховувалась спектральна щільність. Для розрахунку спектральної щільності використовувався метод Бартлета. Згладжування за методом Бартлета засноване на створенні псевдоансамблю реалізацій шляхом поділу часового ряду на сегменти, які не перекриваються. Для кожного сегменту за допомогою алгоритму дискретного перетворення Фур'є обчислюється спектральна щільність, а потім з метою одержання оцінки спектра потужності проводиться процедура усереднення спектрів за ансамблем сегментів.

На рис. 2 наведена оцінка спектру процесів на виході та на виході фільтрів.

Зображено спектр вхідного процесу, процесу на виході векторного медіанного фільтру [2, 3], векторного медіанного фільтру напряму (ВМФН) (9) та розширеного векторного медіанного фільтру напряму (рис. 1). По осі абсцис відкладено величину міжперіодного фазового зсуву частоти $\varphi = 2\pi f / F_{\text{сн}}$, де $F_{\text{сн}}$ – частота слідування. По осі ординат відкладено значення спектральної потужності.

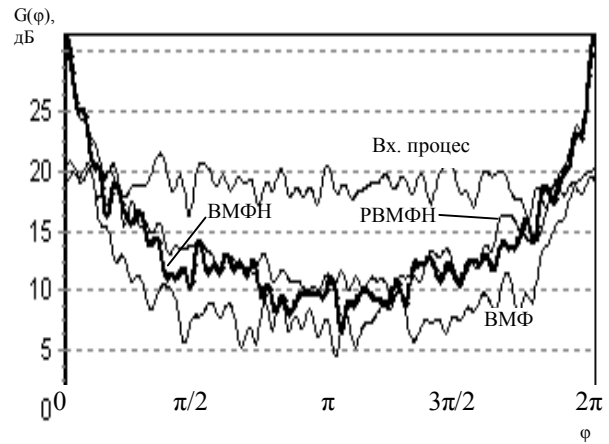


Рис. 2. Оцінка спектру процесів

Аналізу результатів експерименту свідчить про те, що використання медіанного фільтру приводить до спотворення спектральних характеристик вхідного процесу. Сигнали, які мають фазовий зсув відмінний від нульового придушуються приблизно на 10...15 дБ. Як видно з рис. 2, векторні медіанні фільтри впливають на вхідний процес однаково, придушуючи коливання зі зсувом фази від імпульсу до імпульсу відмінним від нуля. Процес на виході ВМФН та РВМФН має більшу кількість імпульсів з великою амплітудою та міжперіодним зсувом фази близьким до нуля. Це обумовлено тим, що величини амплітуд не враховуються при виборі медіанного значення і у багатьох випадках відлік з аномальним значенням фази буде замінено відліком, який має фазу близьку до середнього значення, але достатньо велику амплітуду.

На рис. 3 зображено приклад вхідної реалізації та результат роботи ВМФН та РВМФН. По осі абсцис відкладений номер відліку в реалізації, а по осі ординат амплітуда. Графік представляє собою комплексну площину на якій кожний відлік характеризується своєю амплітудою й фазою.

Бачимо, що використання ВМФН призводить до зменшення кількості викидів та загальному згладжуванню процесу, але деякі викиди залишаються, тому що їх фаза була найбільш близькою до середнього значення за апертурою, а у деяких випадках такі відліки навіть розмножуються, створюючи "сходінку". Застосування каскадного фільтру РВМФН суттєвого покращення не надає, доля відліків з великою амплітудою зменшується, але процес ще більше "згладжується", утворені на першому етапі "сходінки" залишаються.

СКВ та ексцес процесів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

СКВ та ексцес процесів

Процес	СКВ	Ексцес
Вх. процес	1	0
Вих. ВМФ	0,46	0,08
Вих. ВМФН	0,66	0,39
Вих. РВМФН	0,64	0,52

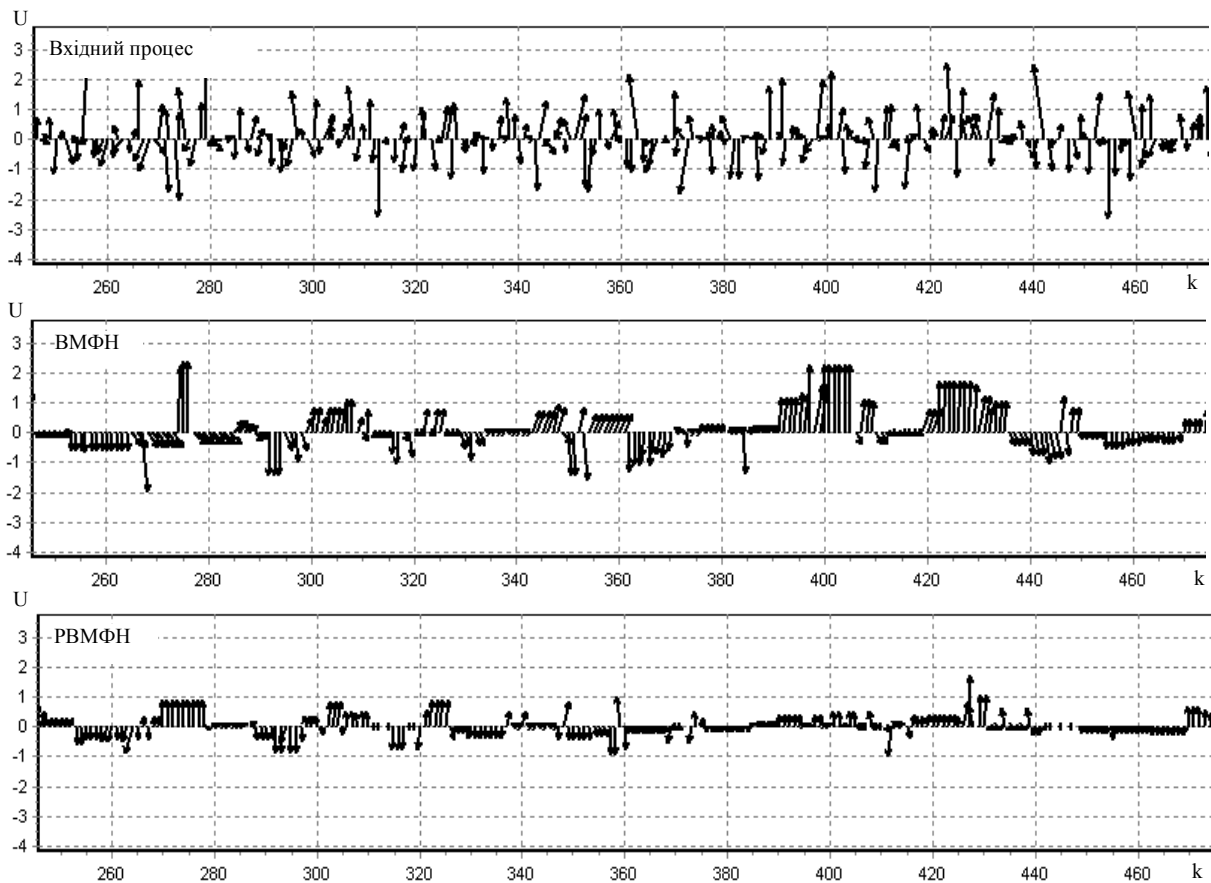


Рис. 3. Векторні відліки вхідної і обробленої реалізації випадкового процесу

З аналізуючи данні табл. 1 можна помітити, що найкраще згладжування при мінімальних спотвореннях закону розподілу забезпечує ВМФ (СКВ 0,46, ексцес 0,08), це обумовлено використанням одночасної фільтрації за напрямом та амплітудою, фільтрація тільки за одним параметром забезпечує гірший результат (ВМФН) – процес згладжується гірше, значно спотворюється його закон розподілу. Використання каскадного фільтра (РВМФ, рис. 1) до деякої міри покращує згладжування, але ще більше спотворює закон розподілу.

На рис. 4 наведена залежність імовірності появи імпульсної перешкоди на виході розглянутих фільтрів ($P_{\text{ш вих}}$) від імовірності її появи на вході ($P_{\text{ш вх}}$).

З ростом інтенсивності імпульсної перешкоди на вході будь якого фільтра якість фільтрації знижується, що відповідає відомим теоретичним положенням. Векторний медіанний фільтр практично повністю усуває імпульсну перешкоду, застосування ВМФН суттєвого результату не дає. Замість усунення викидів вони замінюються іншими, за фазою близькою до середньої за апертурою, таким чином можуть замінюватися відліки з малою амплітудою, але з фазою, що суттєво відрізняється від інших по апертурі.

Застосування каскадного фільтра РВМФН покращує селекцію імпульсних перешкод, але не суттєво.

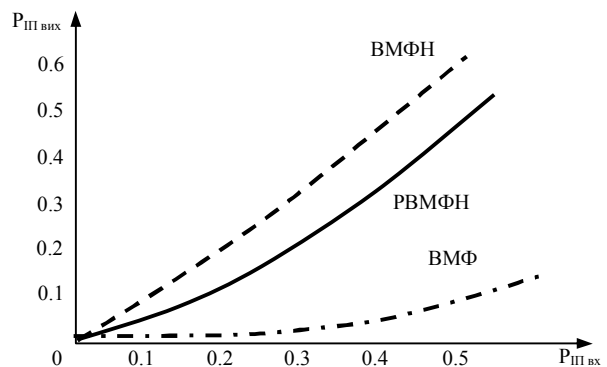


Рис. 4. Залежність ймовірності появи імпульсної перешкоди на виході фільтра від вірогідності її появи на вході

Фактично фільтр ВМФН виконує однокомпонентну фільтрацію, а РВМФН – каскадну не залежну покомпонентну, тому результати гірше ніж при одночасній двокомпонентній фільтрації (фільтр ВМФ).

Висновки

Розглянуті в роботі векторні медіанні фільтри ВМФН (7) та РВМФН (рис. 1) дозволяють проводити селекцію імпульсних перешкод у вхідному процесі та згладжувати його. На виході фільтрів, переважно, присутні сигнали, що мають міжперіодний фазовий зсув близький до нульового. Сигнали що

мають міжперіодний фазовий зсув близький до π придушуються на 10 – 15 дБ.

Використання медіанної фільтрації призводить до суттєвого спотворення спектральних складових процесів, тому процедури когерентної обробки повинні бути завершені на попередніх етапах обробки.

Зазначимо, що ВМФН фактично виконує однокомпонентну фільтрацію, а РВМФН - каскадну незалежну покомпонентну, результати селекції імпульсних перешкод обома фільтрами гірші ніж при одночасній фільтрації за двома компонентами (фільтр ВМФ), що підтверджує відомі положення.

Вважається можливим та корисним використовувати векторний медіанний фільтр (ВМФ), який одночасно виконує дві операції: виділення сигналів з нульовим фазовим зсувом та селекцію імпульсних перешкод, для фільтрації сигналів, що формують «карту місцевих предметів».

Зазначимо, що усі розглянуті фільтри побудовані за одним принципом – логічної операції порівняння, це дозволяє значно зменшити вимоги до обчислювальних пристроїв при їх реалізації. Фільтр можливо швидко модифікувати до того чи іншого типу шляхом зміни виду метрики за якою проводиться ранжування.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на введення до розглянутих фільтрів класифікатора стану, результат якого використовується для керування операцією фільтрації. Це дозволить забезпечити необхідний рівень селекції імпульсних перешкод не вдаючись суттєвого спотворення спектральних складових процесу

Список літератури

1. Ширман Я.Д. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех / Я.Д. Ширман, В.Н. Манжос. – М.: Радио и связь. 1981. – 416с.
2. Jaakko Astola. Vector median filters / Jaakko Astola, Petri Haavisto, Yrjo Neuvo // Proceedings of the IEEE. – Vol. 78, No. 4, April 1990.
3. Smolka B. Fast modified vector median filter / B. Smolka, M. Szczepanski, K.N. Plataniotis, F.N. Venetsanopoulos // W. Skarbek (Ed): CAIP 2001, LNCS 2124. – Pp. 557-580, 2001.
4. Гризо А.А. Селекция импульсных завад на подставі модифікованого алгоритму векторної медіанної фільтрації. / А.А. Гризо, І.М. Невмержицький, О.Б. Обозовський // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2011. – Вип. 1(27). – С. 72-76.
5. Trahanias P.E. Vector directional filter-a new class of multichannel image processing filters / P.E. Trahanias, A.N. Venetsanopoulos // IEEE Transactions on image processing, Vol. 2, no. 4, October 1993. – Pp. 528-534.
6. Lukac R. Performance of basic vector directional filters according to used angle distance / R. Lukac // Radioengineering Vol. 11, No. 1, April 2002. – Pp. 31-35.
7. Plataniotis K.N. Color image processing using adaptive vector directional filters / K.N. Plataniotis, D. Androutsos, A.N. Venetsanopoulos // IEEE Transactions on circuits and systems II. – Vol. 45, No. 10, October 1998. – Pp. 1414-1419.
8. Гризо А.А. Узагальнена імовірнісна модель флуктуацій амплитуди відліків нестационарної шумової завади / А.А. Гризо, І.М. Невмержицький, О.Б. Обозовський // Системи озброєння і військова техніка. – 2010. – № 2(22). – С. 104-108.

Надійшла до редколегії 12.12.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕКТОРНЫХ МЕДИАННЫХ ФИЛЬТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ

А.А. Грызо, И.М. Невмержицкий, В.Н. Куприй, А.Б. Гоголев

В статье рассматриваются вопросы применения векторных медианных фильтров направления для селекции импульсных помех. Рассматриваются векторный медианный фильтр направления и расширенный векторный медианный фильтр направления. Исследования базируются на использовании методов сравнительного анализа и имитационного моделирования. Указывается, что медианные фильтры обеспечивают фильтрацию импульсных препятствий, предусматривают небольшое количество математических операций, имеют высокую степень параллелизма и хорошо подходят к цифровой реализации. Отмечается, что использование медианной фильтрации приводит к искажению спектральных составляющих процессов, исходя из этого, процедуры когерентной обработки должны быть завершены на предыдущих этапах обработки. Возможно использовать векторный медианный фильтр для фильтрации сигналов, которые формируют «карту местных предметов».

Ключевые слова: импульсные помехи, векторный медианный фильтр направления, расширенный векторный медианный фильтр направления, когерентная обработка.

POSSIBILITY OF APPLICATION VECTOR DIRECTIONAL MEDIAN FILTERS FOR SELECTION OF IMPULSIVE

A.A. Gryzo, I.M. Nevmerzhickiy, V.N. Kupriy, A.B. Gogolev

In the article the task of filtration of impulsive hindrances is examined by vectorial median filters. Lately, large development was got by the digital devices of treatment. Actually complication of treatment is limited to only possibilities of computer that is why advantage is got operations which require the least of calculable resources. There is a whole class of digital filters which got the name of median, they are based on comparison of the entrance counting out and determination of their median value. Median filters provide filtration of impulsive hindrances, foresee the two-bit of mathematical operations, have a high degree of parallelism and well go near digital realization. The analysis of possibility of the use of vectorial median filter direction and extended vectorial median filter of direction is conducted in the article, from point of possibility of subsequent leadthrough of coherent treatment.

Keywords: impuls jam, vector directional median filters, general vector directional filter, coherent treatment.