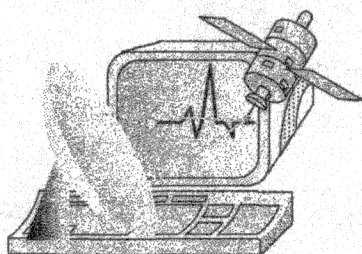


Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Вінницька філія ВАТ „Укртелеком”

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ  
Вінницьке обласне науково-технічне товариство  
радіотехніки, електроніки та зв'язку  
Ліга радіоаматорів України



**СПРТП-2009**

Матеріали IV Міжнародної  
науково-технічної конференції

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РАДІО-  
ЕЛЕКТРОНІКИ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА  
ПРИЛАДОБУДУВАННЯ (СПРТП-2009)**

*Присвяченої 40-річчю  
Факультету радіотехніки та телекомунікацій  
Інституту радіотехніки, зв'язку  
та приладобудування ВНТУ*

**Частина 1**

м. Вінниця, Україна  
8 – 10 жовтня 2009 року

УДК 621.38+621.39+681.2  
С 91

Друкується за рішенням Вченої Ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

*Відповідальний редактор* Н.Г. Курилова

Матеріали статей опубліковані в авторській редакції

С 91 Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП-2009). Матеріали ІV міжнародної науково-технічної конференції. м. Вінниця, 8 – 10 жовтня 2009 року. Частина 1. – Вінниця, 2009. – 108 с.

Збірка містить матеріали доповідей ІV Міжнародної науково-технічної конференції з сучасних проблем радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування за такими основними напрямками: теорія кіл, математичне моделювання, захист інформації та програмне забезпечення радіоелектронних, телекомунікаційних та біотехнічних систем; обробка сигналів і зображень в радіоелектронних та телекомунікаційних системах; пристрої радіоелектроніки та засоби телекомунікацій; радіотехнічні, телекомунікаційні та оптоелектронні комплекси та системи; радіоелектронні засоби в біомедичній інженерії; радіовимірювальні пристрої та системи; сучасні аспекти розвитку радіоаматорства

УДК 621.38+621.39+681.2

© Автори статей, 2009  
© Упорядкування, Вінницький національний  
технічний університет, 2009

## ПОДАВЛЕННЯ ШУМІВ З ДОПОМОГОЮ ДИСКРЕТНОГО ЗНАКОЗМІННОГО q-ПЕРЕТВОРЕННЯ

При видаленні шумів в сигналах широко використовуються дискретні ортогональні перетворення. Найчастіше процедура видалення шумів представляє собою аналіз і видалення високочастотних складових із спектру сигналу. Особливо ефективним при цьому є використання вейвлет-перетворення, яке дозволяє встановлювати порогові обмеження на високочастотні спектральні коефіцієнти на декількох рівнях розкладу з урахуванням характеристик шумів для різних типів вейвлетів, тобто будувати адаптивні системи очищення сигналів.

Відоме знакозмінне q-перетворення (ZQP), базисні послідовності якого мають фільтруючі властивості, що дозволяють виконати кратномасштабний аналіз аналогічно до вейвлет-аналізу. При цьому, базисні послідовності ZQP є параметричними, тобто також допускають застосовувати процедуру адаптації до особливостей сигналів і шумів. Крім того, для ZQP характерні малі апаратні та часові витрати на його реалізацію. Тому практичний інтерес представляє дослідження процесів видалення шумів та ущільнення сигналів з допомогою ZQP.

Як правило, дослідження ефективності подавлення шумів та ущільнення сигналів проводять на спеціальних тестових сигналах. Модель зашумленого сигналу, найчастіше, приймається адитивною:

$$y(n)=x(n)+s*e(n),$$

де  $x(n)$ - корисний сигнал;

$e(n)$ - шумовий сигнал з рівнем  $s$ .

Генерування тестових послідовностей виконувалось з допомогою спеціальних функцій пакету Wavelet Toolbox системи Matlab.

Процедура подавлення шумів для ZQP, аналогічна процедурі подавлення шумів з використанням ортогональних вейвлетів, наступна:

- розклад сигналу  $y(n)$  до необхідного рівня (як правило, достатньо 4-го або 5-го рівня, при цьому важливим є підбір адекватних параметрів базисних послідовностей);
- задання порогів для спектральних коефіцієнтів різних рівнів (вони можуть бути однаковими або різними для різних рівнів);
- модифікація рівневих коефіцієнтів ZQP з урахуванням заданих порогів (віднімання від коефіцієнтів ZQP значення порогу, або обнулення коефіцієнтів ZQP, які менші заданого порогу);
- відновлення сигналу з допомогою зворотного ZQP модифікованих коефіцієнтів.

В доповіді наводяться функції очищення сигналів від шумів з допомогою ZQP, розроблені в системі Matlab, а також приклади подавлення шумів з використанням тестових послідовностей.

### Література

1. Дьяконов В., Абраменкова И. МАТЛАБ. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник.- СПб.: Питер, 2002, 608с.
2. Козлюк П. Дискретне знакозмінне q-перетворення Матеріали III міжнародної науково-технічної конференції, м. Вінниця, 31 травня – 2 червня 2007 року. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007.