

УЩІЛЬНЕННЯ СИГНАЛІВ З ДОПОМОГОЮ ЗНАКОЗМІННОГО q-ПЕРЕТВОРЕННЯ

П.В.Козлюк, асистент

Вінницький національний технічний університет

E-mail: kozluk@svitonline.com

Для ущільнення сигналів широко застосовуються методи спектрального аналізу з використанням ортогональних дискретних перетворень (ОДП). При цьому найбільший практичний інтерес представляють ті ОДП, які ділять сигнал на локальні частотні зони і базисні послідовності яких мають локалізацію в часі (наприклад, Wavelet-перетворення).

Відоме q-перетворення, орієнтоване на ефективну обробку сигналів з експоненціальною швидкістю росту.

Матриця q-перетворення має квазитрикутну форму з нульовим правим кутом, елементи a_{ij} якої такі:

$$a_{ij} = \begin{cases} m_i \cdot q^{n_1 - (i-1)}, & j = 1; \\ m_i \cdot q^{2n_1 - (i-j)}, & 1 < j \leq i, 1 < i \leq N; \\ -q^{-1}, & j = i + 1, 1 \leq i \leq N - 1; \\ 0, & j > i + 1, \end{cases} \quad (1)$$

де

$$m_i = \begin{cases} 1, & i < N; \\ q^{-n_1}, & i = N. \end{cases}$$

Генерацію базисних послідовностей виконують

задаючи параметр q та визначаючи відповідний параметр n_1 із рівняння:

$$q^{2(n_1+1)} - q^2 + 1 = 0.$$

Основні властивості q -перетворення:

- ефективний алгоритм швидкого перетворення (рекурентний характер обчислення вимагає тільки два множення і два додавання на один спектральний коефіцієнт не залежно від розмірності N);
- довільна розмірність швидкого перетворення;
- мінімальна затримка видачі спектрального коефіцієнта при обробці в темпі надходження вхідних відліків;
- можливість адаптації до сигналу по формі базисних послідовностей шляхом зміни параметра q .

По своїм частотним і кореляційним властивостям базисні послідовності близькі до широкосмугових сигналів, тобто, q -перетворення не має властивості частотної вибіркості досліджуваного сигналу.

Пропонується розширити набір базисних послідовностей q -перетворення за рахунок зміни, відповідним чином, знаків відліків базисних послідовностей (1). Така зміна знаків дозволяє генерувати декілька твірних базисних послідовностей з різними частотними характеристиками. Наприклад, можна побудувати матрицю q -перетворення, базисні послідовності якої з парними номерами мають частотну характеристику низькочастотного фільтра, а з непарними номерами – частотну характеристику високочастотного фільтра, що дає змогу використати ефективний кратно-масштабний метод ущільнення сигналів.

В доповіді наводяться методики побудови знако-змінних систем базисних функцій q -перетворення.