

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет



Тези доповідей
Першої міжнародної наукової конференції

ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИ
ОБРОБКИ СИГНАЛІВ

25-27 травня 2005 року

Київ

УДК 621.391

Перша міжнародна наукова конференція "Теорія та методи обробки сигналів": Тези доповідей. – К.: НАУ, 2005. – 124 с.

Подано матеріали пленарних та секційних доповідей міжнародної наукової конференції "Теорія та методи обробки сигналів". Обговорено основні наукові досягнення. Висвітлено питання методів обробки сигналів.

Для спеціалістів науково-дослідних організацій, викладачів, аспірантів і студентів.

Затверджено до друку вченою радою Інституту електроніки та систем управління Національного авіаційного університету, протокол № 3 від 25 квітня 2005 року.

© Національний авіаційний
університет, 2005

Наукове видання

Тези доповідей
Першої міжнародної наукової конференції

**ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИ
ОБРОБКИ СИГНАЛІВ**

25-27 травня 2005 року

Технічний редактор *А.І. Лавринович*

Підп. до друку 18.05.05 Формат 60x84/16. Папір офс.
Офс. друк. Ум. фарбовідб. 32 Ум. друк. арк. 7,21 Обл.-вид. арк. 7,75
Тираж 175 пр. Замовлення №118-1. Вид. № 9/IV.

Видавництво НАУ
03680, Київ-680, проспект Космонавта Комарова, 1

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК №977 від 05.07.2002

СИГНАЛЬНО-ОРІЄТОВАНІ ДИСКРЕТНІ БАЗИСИ ДЛЯ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ

Будь-яке перетворення сигналів можна описати у матричній формі вигляду:

$$Y = A * X,$$

де: Y – вектор спектральних коефіцієнтів;

A – матриця перетворення;

X – вектор вхідних відліків сигналу.

Під час потокової обробки спектральні коефіцієнти бажано формувати по мірі надходження вхідних відліків. Усі швидкі перетворення базуються на факторизації матриць перетворення, тому вони не забезпечують такої обробки. Пропонується інший підхід, який полягає в тому, що здійснюється пряме обчислення спектральних коефіцієнтів, але при знаходженні кожного наступного коефіцієнту певним чином враховуються проміжні результати обчислення попередніх коефіцієнтів. Це забезпечується набором базисних дискретних функцій, який описується такою матрицею:

$$A = \begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \\ \vdots \\ q_{n-m} \\ q_{n-m+1} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,m} & a_{2,m+1} & 0 & \dots & 0 \\ a_{3,1} & a_{3,2} & \dots & a_{3,m} & a_{3,m+1} & a_{3,m+2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n-m,1} & a_{n-m,2} & \dots & a_{n-m,m} & a_{n-m,m+1} & a_{n-m,m+2} & \dots & 0 \\ a_{n-m+1,1} & a_{n-m+1,2} & \dots & a_{n-m+1,m} & a_{n-m+1,m+1} & a_{n-m+1,m+2} & \dots & a_{n-m+1,n} \end{pmatrix}$$

Тут $a_{i,j}$ - j -е значення i -ї базисної функції, q_i - нормувальний коефіцієнт i -ї базисної функції.

Рекурентний алгоритм ефективного обчислення спектральних коефіцієнтів дискретного перетворення описується формулами:

$$y_i = a_{i,i+m-1}x_{i+m-1} + S_i, \quad y_i = a_{i,i+m-2}x_{i+m-2} + S_{i-1}k_{i-1},$$

$$S_i = \sum_{j=1}^{m-1} a_{i,j}x_j, \quad k_i = \frac{a_{i+1}}{a_i} = \text{const}.$$

Такий алгоритм забезпечує обчислення першого спектрального коефіцієнту відразу після знаходження перших m відліків. Кожний наступний коефіцієнт отримується після знаходження чергового відліку.

У загальному випадку елементи матриці A повинні задовольняти таким умовам.

1. *Ортогональність дискретних функцій.*

$$\sum_{j=1}^{i+m-1} a_{i,j}^2 k_i + a_{i,i+m} a_{i+1,i+m} = 0, \quad i = 1 \dots n - m \quad (1)$$

2. *Нормованість функцій перетворення.*

$$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (q_i \cdot a_{i,j})^2 = 1$$

Система рівнянь (1) відносно невідомих $a_{i,j}$ без додаткових обмежень має безліч розв'язків. Тому є можливість адаптування базису до сигналів за умови певних обмежень. Це забезпечує вибір найефективнішого базису для обробки конкретних класів сигналів. Як обмеження, наприклад, можуть виступати вимоги простоти реалізації множення на $a_{i,j}$ та коефіцієнти k_i . Виходячи з цього, запропоновано набір дискретних ортогональних базисів Фібоначчі. Сигнали, яким відповідають функції цих базисів, за їх спектральними характеристиками можна віднести до класу широкосмугових сигналів, які завдяки своїм властивостям знайшли широке використання у радіотехнічних системах.