

# ОЦІНКА РІВНЯ ШУМУ ПРИ АНАЛІЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ

Михалевський Д.В., Стальченко О.В.  
Вінницький національний технічний університет  
E-mail: adotq@ukr.net

*Abstract* — in this work offered approach with the use of wavelet transformations for the operations rating level of noise in the analysis of telecommunication signals

## 1. Вступ

В останній час у всіх галузях науки спостерігається все ширше використання методів цифрової обробки сигналів. Але класичні методи які використовують частотні перетворення не завжди є ефективними. В результаті цього на сучасному етапі розвитку широкого поширення набули методи цифрової обробки сигналів із використанням базисних функцій розкладу, які мають назву вейвлетів. Це дозволяє досліджувати, аналізувати, а також визначати параметри сигналів не тільки у всьому часовому інтервалі, але й окремі вузькосмугові ділянки, наприклад рівень шуму.

Очищення сигналу від шуму залишається однією із актуальних задач обробки сигналів, але в деяких випадках необхідно визначити рівень шумів у тракті та їх частотно-часову локалізацію для вибору оптимального методу очищення сигналу.

## 2. Основна частина

Як правило, шумом вважаються високочастотні компоненти сигналу, які відповідають малим розмірам деталей при проведенні вейвлет-аналізу. Вейвлет-перетворення можна записати так [1]:

$$L_g f(a,t) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(u) \overline{g_{(a,t)}(u)} du, \quad (1)$$

де  $g_{(a,t)}(u)$  – вейвлет-функція;  $t$  – часовий зсув вейвлета;  $a$  – коефіцієнт стиснення або розтягнення вейвлета;  $f(u)$  – сигнал, який обробляється. Враховуючи наведений вираз, щоб виділити шумовий сигнал, необхідно видалити низькочастотні складові, або великі деталі корисного сигналу.

У [1] наведене J-крокове дискретне вейвлет-перетворення, яке здійснює кратномасштабний аналіз сигналу  $f(u)$ , результатами якого є деталізуючі сигнали  $d^J$ , що містять складові менших розмірів та апроксимуючі сигнали  $f^J$ . За допомогою схеми реконструкції є можливість повного відновлення  $f$  із наведених вище компонентів. Тому за допомогою J-крокового дискретного вейвлет-перетворення можна виділити шумовий сигнал та в подальшому оцінити його параметри. Для цього необхідно здійснити наступні операції: виконання J-крокового дискретного вейвлет-перетворення; визначення рівня границі в сигналі у відповідності до масштабів, які можуть бути віднесені до шуму; виділення шуму з оброблених деталізуючих сигналів. Схема реалізації такого способу наведена на рис 1.

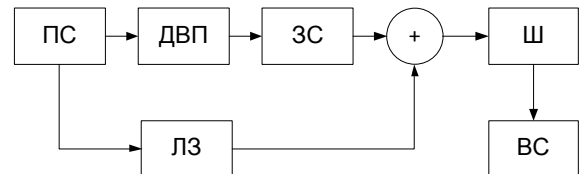


Рис. 1 (Fig. 1)

Первинний сигнал (ПС) піддається дискретному вейвлет-перетворенню (ДВП) з якого в подальшому виділяється згладжений сигнал (ЗС) практично вільний від шумових складових. Для отримання шумової складової (Ш) від первинного сигналу, який пройшов через лінію затримки (ЛЗ) віднімається згладжений сигнал. Отримана шумова складова надходить на вимірювальну систему (ВС), яка здійснює його аналіз.

## 3. Висновок

Таким чином в даній роботі запропоновано використання алгоритму вейвлет-перетворень з метою визначення шумової складової при оцінці параметрів телекомунікаційних сигналів.

## 4. Список літератури

[1] Штарк Г.Г. Применение вейвлетов для ЦОС. Москва: Техносфера, 2007. - 192с.

## ASSESSMENT OF EXPOSURE TO NOISE SIGNAL ANALYSIS OF TELECOMMUNICATIONS

Myghalevsky D.V., Stalchenko O.V.

Vinnitsia national technical university, Ukraine

**Introduction.** In some cases to determine the level of noise in the line and the time-frequency localization for selecting the optimal method of clearing the signal it is one of the actual tasks of signal processing of cleaning signal from noise.

**The main part.** Usually a noise is high-frequency components. They correspond to the small size of parts wavelets. For the selection of noise signal it is necessary to delete low-frequency parts, or large details of useful signal. In this case is used the scale analysis of signal. The charts of reconstruction are given by possibility of complete renewal. Therefore by j-step discrete wavelets-transformation it is possible to select a noise signal and in future to estimate his parameters. The scheme of this method is shown in Figure 1. At the beginning of the discrete wavelet transform is performed initial signal. Since it stands smoothed signal. This signal has no noise components is obtained then the noise component of the primary signal. This signal passes through the delay line and subtract of smooth signal. The resulting noise component enters the measuring system. then analyzes the noise parameters.

**Conclusion.** Thus in this paper the use of wavelet transformation algorithm to determine the noise component in the evaluation of parameters of telecommunication signals.