

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Капустин А.О., Кобылин О.А.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,  
г. Харьков*

В данной работе рассмотрена целесообразность применения вейвлет-анализа для обработки цитологических изображений. Предложен подход для автоматического выделения цитологических признаков на изображении.

Анализ и выделения особенностей изображений позволяет исследовать процессы, которые человеку не просто увидеть с помощью собственных глаз. Одним из самых мощных инструментов в обработке изображений является обработка изображений с использованием вейвлет-преобразования.

Вейвлет-преобразование – представление исходных данных в виде обобщенного ряда или системы базисных функций, которые образуются из материнского  $\psi(t)$  вейвлета путем операции масштабирования  $a$  и сдвига  $b$ .

Для выделения контуров изображений нужно:

- вычислить горизонтальные разрывы исходного изображения  $F$ , представленного в виде матрицы, заданной своими отсчетами  $f_{ij} \in \{0, 1, \dots, P\}, i = 1, 2, \dots, N, j = 1, 2, \dots, M$  квадратной матрицы  $M \times N$ . Для этого

получим матрицу вейвлет-спектрограммы  $W W[f_{ij}] = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{+\infty} f_{ij} \phi\left(\frac{t-b}{a}\right) dt$ , где

$\phi\left(\frac{t-b}{a}\right)$  – материнский вейвлет;  $a$  и  $b$  – масштаб и смещение функции  $\phi(t)$ .

Далее на основе спектрограммы для каждой строки исходного изображения  $F$  выбираем строку  $NN$ , для определения наибольшего разрыва, исходя из условия  $NN = \max\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N w_{ij}\right)$ , где  $w_{ij}$  – элемент вейвлет-спектрограммы анализируемой строки изображения  $F$  [1].

Аналогичным способом производится вычисление вертикальных разрывов изображения  $F$  для каждого его столбца.

Также для повышения четкости изображения необходимо выполнить его контрастирование, что позволяет выделить отдельные детали изображения. Также для минимизации фоновых точек в результате контрастирования можно выполнить фильтрацию, для сглаживания незначительных перепадов и удалить маленькие объекты на изображении. Это позволит выделять особенности цитологических изображений.

### Литература:

1. Малла С. Вэйвлеты в обработке сигналов. — М.: Мир, 2005. — 672 с.