

# ЛОКАЛИЗАЦИЯ АПЕРИОДИЧЕСКИХ И КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИХ ВАРИАЦИЙ РАДИОСИГНАЛА С ПОМОЩЬЮ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Савка В.Ю.<sup>1</sup>, Панасенко С. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Национальный технический университет  
“Харьковский политехнический институт”,*

*г. Харьков,*

<sup>2</sup>*Институт ионосферы,*

*г. Харьков*

Вейвлет-преобразование нашло широкое применение в задачах радиофизики, геофизики, геолокации и др., поскольку представляет собой удобный метод анализа сигналов различной природы. Являясь “математическим микроскопом”, оно позволяет выявлять и локализовывать характерные особенности сигналов, имеющие различные масштабы и часто не обнаруживаемые визуально или с помощью статистической и спектральной обработки. Основное преимущество этого преобразования состоит в наличии большого разнообразия базисных функций (материнских вейвлетов), что дает возможность выбора оптимального базиса для конкретной задачи.

Разработана компьютерная программа, реализующая расчет и визуализацию результатов применения вейвлет-преобразования на основе вейвлетов Хаара, “мексиканская шляпа” и Морле к высотным и временным зависимостям мощности и значений автокорреляционной функции некогерентно рассеянного сигнала. С использованием вейвлета Хаара выявляются резкие изменения уровня принимаемого сигнала, связанные, например, с отражением от “космического мусора” или изменением мощности излучаемого радиоимпульса. Вейвлет “мексиканская шляпа” эффективен при локализации аперiodических вариаций сигнала, вызванных как изменениями ионосферных параметров, так и наличием внешних помех. Наконец, вейвлет Морле позволяет обнаруживать квазипериодические вариации параметров радиосигнала, которые часто указывают на наличие волновых возмущений в ионосфере.

Результаты вейвлет-преобразования выводятся на экран в виде градаций яркости, а также записываются в файл. Эффективность функционирования компьютерной программы была проверена на модельных и реальных сигналах при различных соотношениях сигнал/шум  $q$ . Показано, что уже при  $q = 0.1 - 0.2$  возможно обнаружение и локализация исследуемой особенности сигнала. Разработанное программное обеспечение станет частью программно-аппаратного комплекса обработки данных, полученных с помощью радара некогерентного рассеяния Института ионосферы.