# Влияние параметров сигнала на функцию неопределенности последовательности Задова-Чу

Выполнила: Величкина А.С.

**Функция неопределённости (ФН)** — двумерная функция �(�,�), представляющая собой зависимость величины отклика согласованного фильтра на сигнал, сдвинутый по времени и по частотеΔ� относительно сигнала�(�), согласованного с этим фильтром. Иными словами, она характеризует степень различия откликов фильтра на сигналы с различной временной задержкой (дальность) и частотой (радиальная скорость).

**Последовательности Задова-Чу (ZC-последовательности)** используются в системах мобильной связи как первичный и вторичный синхросигналы. Ключевой особенностью этих последовательностей является то, что при вычислении их корреляционной функции на ней четко прослеживается один максимум с минимальными по уровням боковыми «всплесками функции» (лепестками).

Рассмотрим влияние полосы сигнала на ФН для ZC-последовательности.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| sps = 32; ZC\_count = 67; ZC\_root = 1; SNR\_dB = 10 | |
|  |  |
| sps = 16; ZC\_count = 127; ZC\_root = 1; SNR\_dB = 10 | |
|  |  |
| sps = 8; ZC\_count = 211; ZC\_root = 1; SNR\_dB = 10 | |

В данном примере меняется параметр ZC\_count, отвечающий за полосу сигнала, и sps, отвечающий за количество отсчетов сигналов, приходящихся на символ. Как видно из графиков, при уменьшении полосы сигнала функция неопределенности «расплывается». Следовательно, даже при небольшой частотной расстройке увеличивается вероятность принять синхро-сигнал с большой ошибкой по времени.

Рассмотрим влияние длительности сигнала на ФН для ZC-последовательности.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| sps = 16; ZC\_count = 211; ZC\_root = 1; SNR\_dB = -15 | |
|  |  |
| sps = 16; ZC\_count = 127; ZC\_root = 1; SNR\_dB = -15 | |
|  |  |
| sps = 16; ZC\_count = 67; ZC\_root = 1; SNR\_dB = -15 | |

В данном примере изменяется только полоса сигнала без изменения количества отсчетов, приходящихся на символ. При слишком короткой длительности синхро-посылки возможен прием сигнала с очень сильной ошибкой по времени, так как общий уровень может превысить пороговое значение. С другой стороны, при очень длинном сигнале даже при незначительной частотной расстройке, по времени так же будет большая ошибка. Следовательно, необходимо находить компромисс между допустимым уровнем временной ошибки и длительности синхро-посылки

Рассмотрим влияние вида сигнала на ФН для последовательности ZC.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| sps = 16; ZC\_count = 127; ZC\_root = 126; SNR\_dB = 10 | |
|  |  |
| sps = 16; ZC\_count = 127; ZC\_root = 63; SNR\_dB = 10 | |
|  |  |
| sps = 16; ZC\_count = 127; ZC\_root = 1; SNR\_dB = 10 | |

В данном примере меняется параметр ZC\_root, отвечающий за вид массива ZC-символов. Первые и третьи графики представляют собой зеркальное отражение друг друга, так как при изменении ZC на 127 единиц, получатся зеркальные комплексно-сопряженные последовательности. На графиках посередине видно, что функция неопределенности расплывается. Следовательно, при выборе другой формы сигнала, увеличивается шанс принять сигнал с большей ошибкой по времени.