

УДК 621.396.969

*Красников Ю.В., кандидат технических наук,
преподаватель кафедры «Радиотехнических систем»
Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны
Россия, г. Ярославль*

*Мурзак В.В., кандидат технических наук,
преподаватель кафедры «Радиотехнических систем»
Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны
Россия, г. Ярославль*

*Пустозёров П.В., кандидат технических наук,
преподаватель кафедры «Радиотехнических систем»
Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны
Россия, г. Ярославль*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ РАССОГЛАСОВАНИЯ СИГНАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ГЛОНАСС И GPS

Аннотация: В статье методами имитационного моделирования проведен сравнительный анализ функций рассогласования сигналов спутниковых радионавигационных систем Глонасс и GPS.

Ключевые слова: псевдослучайная последовательность, код Голда, M-последовательность.

Annotation: In the article comparative analysis of functions misalignment of signals satellite radionavigation systems GLONASS and GPS is carried out by methods of simulation.

Key words: pseudorandom sequence, code gold, M-sequence.

В целях обеспечения одновременно хорошей разрешающей способности, как по дальности, так и по скорости, а так же точности

измерения указанных величин в спутниковых радионавигационных системах (СРНС) используются протяженные во времени зондирующие сигналы с большой шириной спектра. При этом в СРНС ГЛОНАСС используются М-последовательности, а в СРНС GPS – псевдо-случайные последовательности (ПСП), получаемые на основе применения кодов Голда. Количество дискрет в обеих системах равно 1023. Так как указанные сигналы используются в спутниках всей группировки, то наряду с высокой точностью измерения дальности и скорости к ним предъявляются требования низкой взаимной корреляции [1]. В связи с этим представляется интересным произвести сравнительную оценку указанных сигналов.

Для получения наиболее полной картины предстоящего сравнения целесообразно построить тела неопределенностей этих сигналов, а так же их сечений. Указанная задача может быть решена с использованием пакета прикладных программ MatLab [Сергеенко], который обладает всем необходимым набором инструментов.

Двумерные функции рассогласования М-последовательности и ПСП на основе кодов Голда представлены на рисунках 1,2.

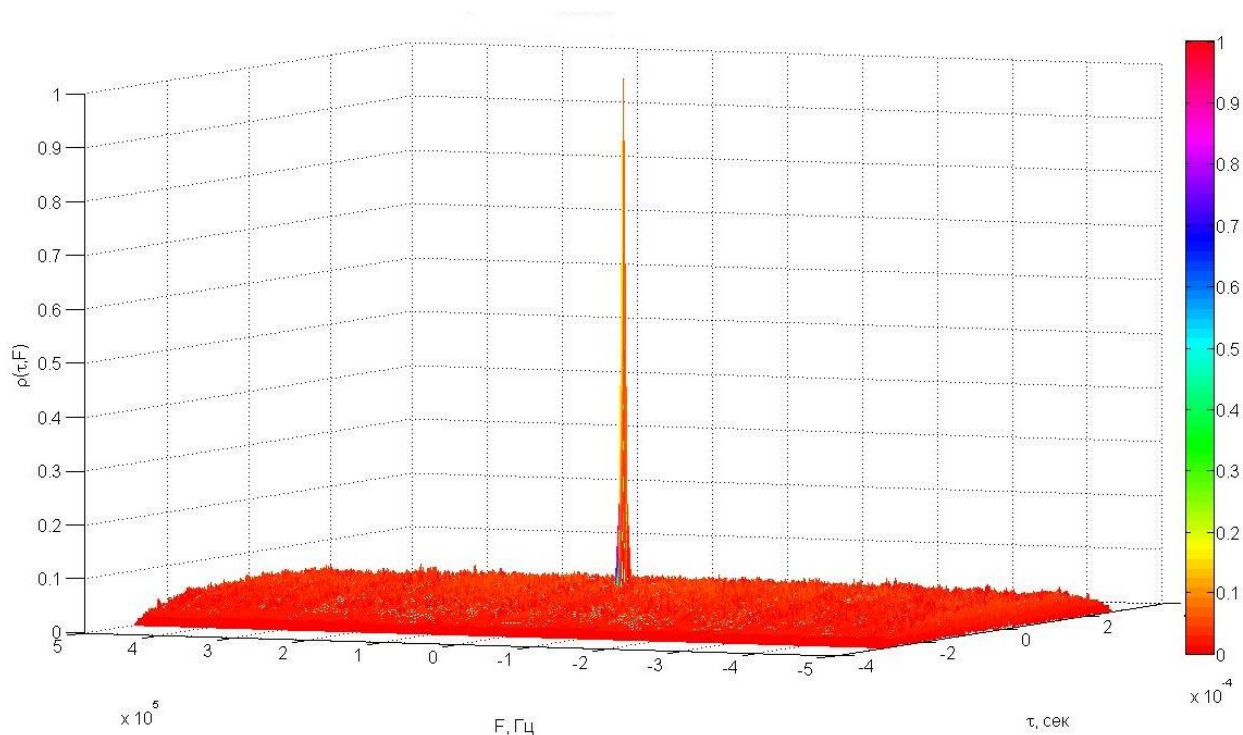


Рисунок 1. Тело неопределенности М-последовательности

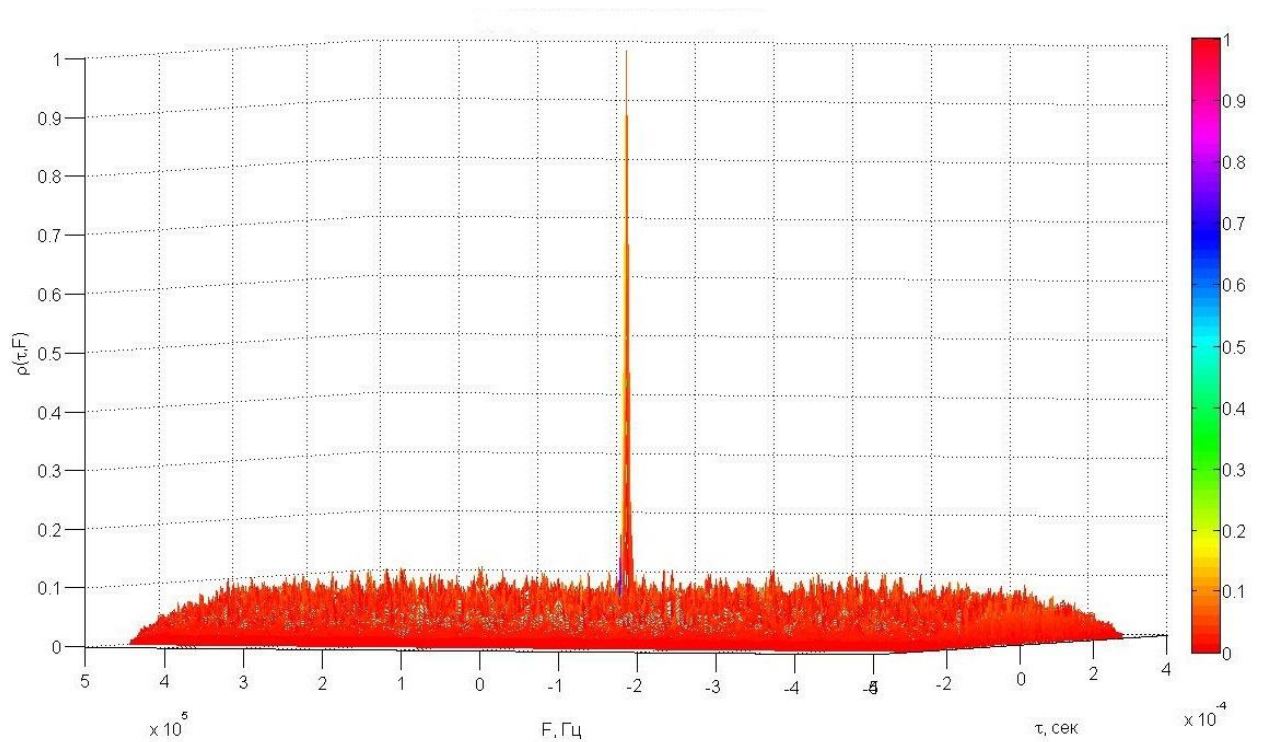
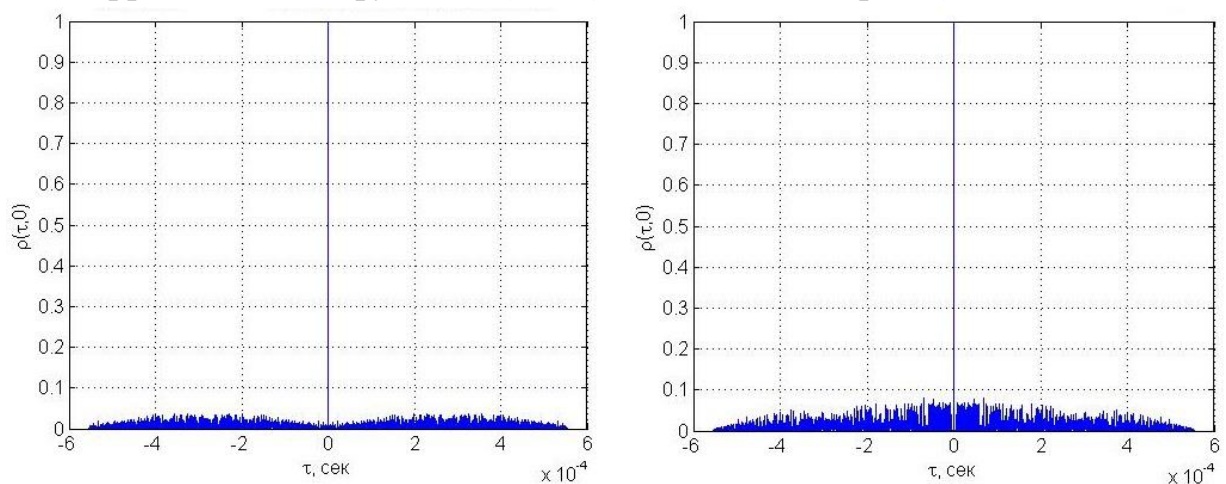


Рисунок 2. Тело неопределенности ПСП по коду Голда

Полученные аксонометрические изображения не дают полной картины об отличиях, рассматриваемых в работе сигналов. В связи с этим представляется целесообразным построить нормированные автокорреляционные функции (АКФ) этих сигналов (рис.3).



**Рисунок 3. АКФ M-последовательности (слева)
и ПСП по коду Голда (справа)**

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что уровень боковых лепестков (остатков) автокорреляционной функции у М-последовательностей меньше, чем у ПСП, полученных с использованием кодов Голда при одинаковой ширине главных лепестков. Уместно предположить, что при расчете взаимной корреляционной функции рассматриваемых сигналов тенденция сохранится.

Таким образом, с целью уменьшения влияния работы одного спутника на другой, состоящих в общей группировке целесообразнее использовать именно М-последовательности, обеспечивающий наименьший уровень остатков, если иных требований к системе не предусмотрено.

Использованные источники:

1. Информационные технологии в радиотехнических системах: учеб. пособие / под. ред. И.Б. Федорова. – Изд.3-е перераб. и доп. – М. Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2011. – 846 с.
2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. – 3-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.