

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ИННОВАЦИИ
(ИКТ-2018)**

Электронный сборник статей

I Международной научно-практической конференции,
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 14–15 июня 2018 г.)

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2018

Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации (ИКТ-2018) [Электронный ресурс] : электронный сборник статей I международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 14–15 июня 2018 г. / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Представлены результаты новейших научных исследований, в области информационно-коммуникационных и интернет-технологий, а именно: методы и технологии математического и имитационного моделирования систем; автоматизация и управление производственными процессами; программная инженерия; тестирование и верификация программ; обработка сигналов, изображений и видео; защита информации и технологии информационной безопасности; электронный маркетинг; проблемы и инновационные технологии подготовки специалистов в данной области.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3201815009 от 28.03.2018.

Компьютерный дизайн М. Э. Дистанова.

Технические редакторы: Т. А. Дарьянова, О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Д. М. Севастьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53-21-23, e-mail: irina.psu@gmail.com

СОСТОЯНИЕ ШУМОВОЙ РАДИОЛОКАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

*канд. техн. наук В.И. КАРДАКОВ, М.Н. ВОРОНЦОВ
(Военная академия Республики Беларусь, Минск)*

Шумовая радиолокация сводится к применению шумовых или квазишумовых зондирующих сигналов со случайным от импульса к импульсу законом модуляции. Шумовые РЛС (ШРЛС) находятся в данный момент на этапе становления. Проводится большой объем экспериментальных исследований, отрабатываются элементы приемно-передающего тракта и тракта обработки. В целом состояние и основные достижения можно охарактеризовать следующим образом:

- созданы формирователи и генераторы шумовых зондирующих сигналов;
- созданы устройства обработки шумовых зондирующих сигналов;
- созданы макетные образцы ШРЛС различного назначения, например, РЛС обзора, наземные РЛС с синтезом апертуры;
- исследованы вопросы практической реализации ШРЛС как с узкополосными, так и с широкополосными сигналами;
- исследованы вопросы расширения полосы сигнала, как в интересах повышения скрытности, так и информативности;
- периодически проводится тематическая международная конференция, посвященная вопросам шумовой радиолокации.

Перспективы развития ШРЛС обусловлены повышенными (по сравнению с РЛС с обычными зондирующими сигналами):

- скрытностью использования, а значит и защищенностью от высокоточного оружия;
- защищенностью от имитирующих ответных или уводящих помех;
- информативностью зондирующих сигналов с большой базой.

Применение ШРЛС перспективно, в первую очередь для решения задач противовоздушной и противоракетной обороны, наземной разведки и в бортовых радиоэлектронных комплексах.

Как известно [1] сигналом с минимальной вероятностью обнаружения является шумовой сигнал с большим числом отсчетов, априорная структура которого неизвестна. Тот же сигнал может считаться сигналом с максимальной (или "почти" максимальной) вероятностью обнаружения, если структура его полностью известна (или "почти" известна) после зондирования, и можно, хотя и сложно, использовать корреляционный или фильтровой прием.

Получение зондирующих сигналов с шумовой структурой предполагает [2] генерацию гауссовского белого шума в широкой полосе частот, ограничение его по спектру и перенос на радиочастоту с нормировкой по мощности.

Шумовые сигналы благодаря широкополосности и случайному характеру имеют функцию неопределенности, приближающуюся к идеальной, что определяет хорошие характеристики шумовых локаторов. На рисунке представлено тело неопределенности последовательности широкополосных зондирующих сигналов.

Последовательность шумовых зондирующих импульсов можно считать сигналом, обеспечивающим наибольшую скрытность по сравнению с любыми другими законами модуляции.

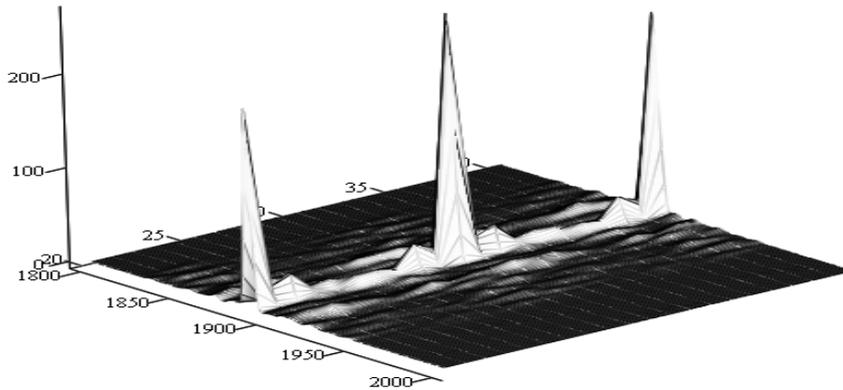


Рисунок. – Тело неопределенности шумового сигнала

Скрытность шумового сигнала оказывается прямо пропорциональной корню квадратному из базы. Таким образом, увеличение скрытности может быть достигнуто за счет увеличения времени когерентного накопления и расширения полосы зондирующего сигнала. Переход к зондированию широкополосными сигналами связан с переходом к сверхразрешению по дальности, а увеличение времени когерентного накопления – с разрешением по спектру. При этом задачи разрешения и распознавания могут решаться одновременно [3].

Наряду с широким применением радиолокаторов с корреляционной обработкой находят применения и РЛС с фильтровой обработкой [4], которые позволяют получать такую же информацию от цели, однако не имеют практических ограничений при использовании сверхширокополосных шумовых сигналов. С увеличением полосы частот зондирующих сигналов до нескольких сотен и тысяч мегагерц реализация шумовых корреляторов с управляемыми и многоотводными линиями задержки на априорно неизвестное время является технически сложной задачей.

Литература

1. Котельников, В.А. Сигналы с минимальной и максимальной вероятностями обнаружения / В.А. Котельников // Радиотехника и электроника. – 1959. – № 3. – С. 354–358.
2. Винокуров, В.И. Вопросы обработки сложных сигналов в корреляционных системах / В.И. Винокуров. – М. : Сов. радио, 1972. – С.19–30.
3. Методы радиолокационного распознавания и их моделирование / Я.Д. Ширман [и др.] // Радиотехника. – 2000. – № 2. – С. 5–65.
4. Калинин, В.И. Сверхширокополосная радиолокация с двойной спектральной обработкой шумовых сигналов // Радиотехника. – 2005. – № 3. – С. 25–35.