

Патент № 2733628 «Способ мультипараметрического кодирования информации, передаваемой с помощью сверхширокополосных импульсов», приоритет от 28 января 2020 г.

Апробация: программное исполнение цифровой обработки, основных этапов предлагаемого способа неоднократно представлялось на международных выставках и салонах различных уровней и были отмечены грамотами, дипломами и медалями разного достоинства. ✦

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев, В., Гармонов, А., Лебедев, Ю. Системы широкополосного радиодоступа 4 поколения: выбор сигнально-кодовых конструкций // Первая миля, 2010. № 5–6. С. 56–59.
2. Слюсарь, В.И. Системы ММО: принципы построения и обработка сигналов // Электроника: наука, технология, бизнес, 2005. № 8. С. 53.

3. Шахнович, И. В. Современные технологии беспроводной связи. – М.: Техносфера, 2006. 166 с.

4. Скосырев, В. Н. Особенности и свойства сверхкороткоимпульсной локации. – Муром, 2003. 91 с.

5. Иммореев, И. Я. Сверхширокополосные радары: новые возможности, необычные проблемы, системные особенности / Вестник МГТУ, 1998. № 4. 56 с.

6. Siwiak, K., Withington, P. Ultrawideband radios set to play // Electronics times, 2001. February 26.

СЛОЖНЫЕ УСЛОВИЯ НЕ СТАНУТ ПОМЕХОЙ

DIFFICULT CONDITIONS WILL NOT BE A HINDRANCE



Сведения об авторе. Жбанов Игорь Леонидович – докторант очной штатной докторантуры, подполковник (E-mail: gens84@yandex.ru).

Аннотация. В статье рассмотрена проблема повышения пропускной способности каналов передачи данных в сложных условиях, характеризующихся переотражениями, вызывающими эффект межсимвольной интерференции. Предложен способ, позволяющий повысить достоверность оценивания импульсной характеристики канала передачи данных в условиях априорно неизвестной информации о числе переотражённых сигналов.

Ключевые слова: межсимвольная интерференция, сверхразрешение, импульсная характеристика канала передачи данных.

Information about the author. Igor Zhbanov – doctoral candidate, day time staff post graduate courses, lieutenant colonel (E-mail: gens84@yandex.ru).

Summary. The article considers the problem of increasing the bandwidth of data transmission channels in difficult conditions characterized by re-reflections that cause the effect of intersymbol interference. A method is proposed that makes it possible to increase the reliability of estimating the pulse characteristic of a data transmission channel in conditions of a priori unknown information about the number of re-reflected signals.

Keywords: interpulse interference, super-resolution, data transmission channel impulse response.

В настоящее время современные системы связи массового пользования применяют множество подходов, направленных на повышение пропускной способности каналов передачи данных. Однако при использовании данных систем связи в условиях городской застройки или условиях со слож-

ным рельефом местности (см. рис. 1) возникают предпосылки к влиянию переотражений излученного сигнала от местных предметов на достоверность восстановленного сообщения на пункте его приёма (см. рис. 2) [1–2].

В результате перед передачей полезного сообщения необходимо

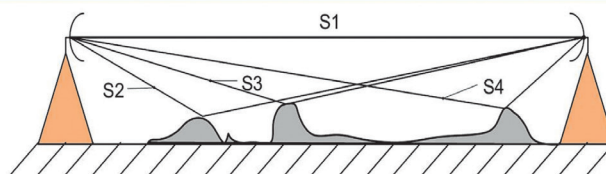
проводить разведку канала передачи данных. Для этого от источника сообщений излучают тестовую последовательность, известную на стороне приёма. По данной последовательности определяют импульсную характеристику канала передачи данных, в которой заложено сообщение о количестве

переотражений, возникающих в канале. Наличие помех в канале передачи данных и отсутствие априорной информации о числе переотражённых сигналов делают данную задачу затруднительной и проблематичной, что требует снижения скорости передаваемого сообщения для множественного повтора излучения тестового сигнала в целях повышения отношения сигнал/шум. Вторым направлением решения данной проблемы является использование сигналов, в которых логический «ноль» и «единица» удалены друг от друга в комплексном, сигнальном пространстве на значительные расстояния, снижая при этом пропускную способность каналов передачи данных в целом.

Третьим направлением является использование способов, направленных на оценку импульсной характеристики канала передачи данных, среди которых отдельным классом можно выделить способы, использующие различные регуляризаторы и опорные функции, позволяющие получать отклики импульсной характеристики в шумах различной интенсивности. Однако чаще всего порог принятия решения обусловлен экспериментальными и опытными исследованиями.

В предлагаемом способе повышения пропускной способности каналов передачи данных на основе алгоритмов сверхразрешения предложен подход, не требующий априорно известной информации о числе переотражённых сигналов и их взаимном удалении друг от друга. Данный способ позволяет восстановить переданное сообщение с высокой степенью достоверности, которая достигается путём последовательного изменения выбранного параметра регуляризации с параллельным ограничением максимумов полученных импульсных характеристик канала передачи данных. Для выбора оптимального параметра регуляризации и порога ограничения максимумов им-

Физические принципы влияния переотражений на искажения аналоговой информации



$S1 < S4 < S3 < S2 < \dots < S_N$ Путь, пройденный переотраженным сигналом от препятствий на подстилающей поверхности

$t1=S1/c; t2=S2/c; t3=S3/c; t4=S4/c;$ Время запаздывания переотраженных сигналов от препятствий на подстилающей поверхности

Рис. 1

Влияние переотражений на достоверность принятой информации

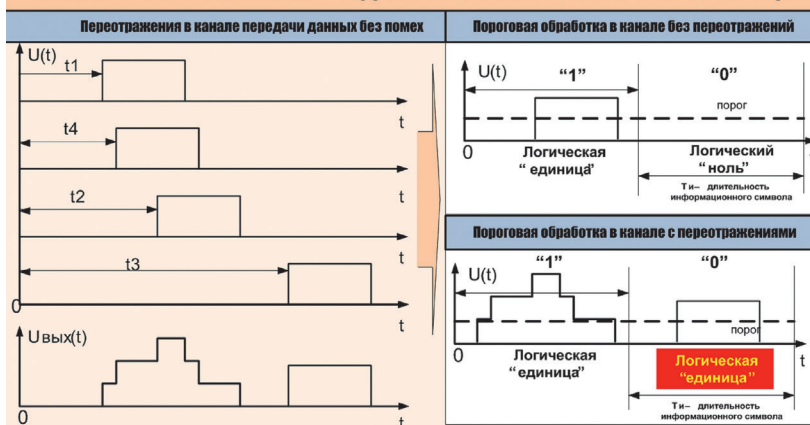


Рис. 2

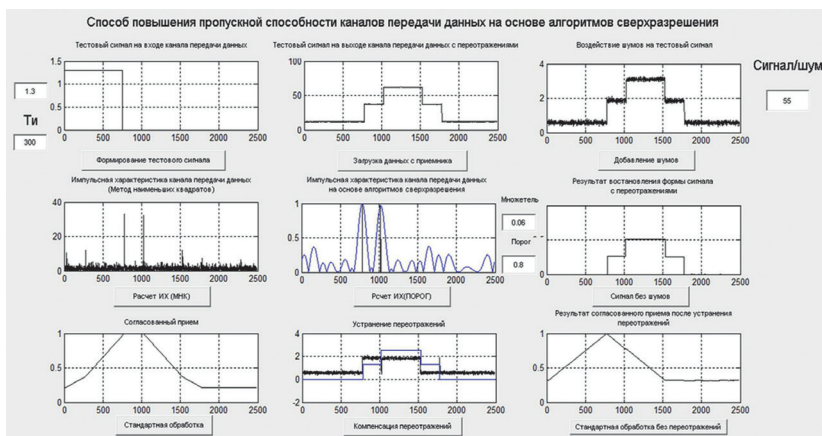


Рис. 3

пульсной характеристики канала передачи данных предложен критерий, по которому определяется минимум функционала, показывающего разницу между выходом согласованного фильтра и полученного путём свёртки импульсных характеристик канала передачи

данных и зондирующего сигнала решения [3–4].

Основным преимуществом предлагаемого способа является его адаптивность к изменению условий распространения излучаемого сигнала, что позволяет при дальнейшем его развитии приме-

нять кодовые последовательности информационных сигналов с более меньшим отстоянием логического «нуля» и «единицы» в комплексном сигнальном пространстве, приводящем к повышению пропускной способности канала передачи данных.

Назначение: способ предназначен для использования в цифровых, высокоскоростных системах связи образцов вооружения в целях повышения пропускной способности каналов передачи данных.

Заявка на изобретение проходит экспертизу по существу: № 2021101538 от 25.01.21 г.

Апробация: программное исполнение цифровой обработки, основных этапов предлагаемого способа неоднократно представлялось на международных выставках и салонах различных уровней, было

отмечено грамотами, дипломами (см. рис. 3).

Преимущества: способ обладает высокой помехоустойчивостью и простотой программного исполнения. Применение способа повышения пропускной способности каналов передачи данных на основе алгоритмов сверхразрешения позволяет оптимально повысить информативность средств связи в сложной помеховой обстановке.

Область применения: предлагаемый способ повышения пропускной способности каналов передачи данных на основе алгоритмов сверхразрешения может применяться:

- в беспроводных, высокоскоростных системах передачи данных;
- в проводных оптоволоконных линиях связи. ✚

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев, В., Гармонов, А., Лебедев, Ю. Системы широкополосного радиодоступа 4 поколения: выбор сигнально-кодовых конструкций // Первая миля, 2010. № 5–6. С. 56–59.

2. Слюсарь, В.И. Системы ММО: принципы построения и обработка сигналов // Электроника: наука, технология, бизнес, 2005. № 8. С. 53.

3. Чижев, А.А. Сверхрешение. Т. 2: Преодоление фактора некорректности обратной задачи рассеяния и проекционная радиолокация. – М.: КРАСАНД, 2010. 104 с.

4. Шилов, Г.Е. Математический анализ. Конечномерные линейные пространства. – М.: Наука, 1969.

УСТРОЙСТВО РАДИОВИДЕНИЯ

A RADIO-WAVE IMAGING DEVICE



Сведения об авторе. Вязников Сергей Михайлович – адъюнкт очной штатной адъюнктуры, капитан (E-mail: nibingiliat@mail.ru).

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы технических решений по созданию специализированного устройства для повышения информационных и разведывательных возможностей радиолокаторов за счёт применения способа обработки радиосигналов на основе проекционного метода сверхрешения.

Ключевые слова: радиолокатор, разрешающая способность, обработка радиосигналов, проекционный метод.

Information about the author. Sergey Vyaznikov – the adjunct of full-time staff postgraduate courses, captain (E-mail: nib-ingiliat@mail.ru).

Summary. The article deals with the technology for developing a special-purpose device in order to enhance radar data and intelligence capabilities via using radio signals processing technique on the base of the super-rayleigh resolution projective method.

Keywords: radar, resolution capability, radio-signals processing, projective method.

На практике возможны случаи, когда в одном импульсном объёме радиолокатора могут находиться несколько целей, воспринимаемых как одиночная.

В радиолокации такой тип целей называют сосредоточенной группой целей (СГЦ). Для традиционных методов обработки сигналов возможности по разрешению СГЦ

в этом случае ограничены известными критериями Рэлея и Вудворда, а также рядом технических сложностей. Практика использования радиолокаторов показывает,