

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК621.376:621.396.6

Холов
Пайрав Алимахмадович

Синхронная квадратурная демодуляция радиосигналов

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии

по специальности 1-39 81 03 «Информационные радиотехнологии»

Научный руководитель
Козел В.М.
к.т.н., доцент

Минск 2015

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Системы цифровой связи становятся все более привлекательными вследствие постоянно растущего спроса и из-за того, что цифровая передача¹⁰предлагает возможности обработки информации, не доступные при использовании аналоговой передачи. Отличительной особенностью систем цифровой связи является то, что за конечный промежуток времени они посылают сигнал, состоящий из конечного набора элементарных сигналов, в отличие от систем аналоговой связи, где сигнал состоит из бесконечного множества элементарных сигналов. В системах цифровой связи задачей приемника является не точное воспроизведение переданного сигнала, а определение на основе искаженного шумами сигнала, какой именно сигнал из конечного набора был послан передатчиком.

Важным критерием производительности системы цифровой связи является вероятность ошибки.

Развитие современных средств телекоммуникаций происходит в направлении конвергенции различных услуг электросвязи. При этом актуальным становится создание универсальных абонентских терминалов способных работать в сетях связи различных стандартов. Ограниченные массогабаритные характеристики и характеристики электропотребления абонентского оборудования требуют глубокой унификации приёмного тракта для обеспечения его работы в сетях различных стандартов. Одно из направлений данной унификации заключается в изучение унифицированной квадратурной обработки радиосигналов и разработки синхронного квадратурного демодулятора.

При этом унификация данного устройства для работы с различными форматами сигналов является сложной проблемой по сравнению с унификацией остальных элементов приемного тракта (усилителей, преобразователей частоты, фильтров и пр.). В настоящее время для унификации процесса демодуляции широко используются методы квадратурной обработки сигналов.

В связи с этим исследование и реализация квадратурных демодуляторов радиосигналов является достаточно актуальной.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью магистерской диссертации является изучение унифицированной квадратурной обработки радиосигналов и разработки синхронного квадратурного демодулятора.

Задачи поставленные для решения данной цели:

- а) Разработка алгоритма синхронной квадратурной демодуляции сигналов с PSK;
- б) Разработка квадратурного демодулятора;
- в) Изготовления лабораторного макета квадратурного демодулятора.

Целью диссертационной работы является развитие теоретических и реализационных основ для создания новых алгоритмов работы и схемных решений, позволяющих разрабатывать приемники различного назначения с цифровой обработкой сигналов, обладающие высокими технологическими, техническими, эксплуатационными и потребительскими характеристиками.

При этом унификация данного устройства для работы с различными форматами сигналов является сложной проблемой по сравнению с унификацией остальных элементов приемного тракта (усилителей, преобразователей частоты, фильтров и пр.). В настоящее время для унификации процесса демодуляции широко используются методы квадратурной обработки сигналов.

В связи с этим исследование и реализация квадратурных демодуляторов радиосигналов является достаточно актуальной.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Магистерская диссертация структурно состоит из пяти разделов:

- Научно технического обзора по теме исследования.
- Разработка унифицированного алгоритма квадратурной обработки радиосигналов.
- Помехоустойчивость процесса демодуляции.
- Разработка лабораторного макета.
- Изготовление и исследование лабораторного макета.

В первом разделе приводятся комплексные (квадратурные) представления типовых радиосигналов современных телекоммуникационных систем.

Во втором осуществлен синтез квазиоптимальных квадратурных методов демодуляции и синхронизации радиосигналов на основе комплексных функций правдоподобия.

Третий раздел посвящен определению теоретических значений вероятности ошибочной демодуляции при использовании синтезированных квадратурных методов демодуляции.

Четвертый и пятый разделы имеют практический уклон и содержат информацию с результатами разработки и исследования физического макета реализующего предложенные методы квадратурной демодуляции, что является несомненным достоинством представленной диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной магистерской диссертации рассмотрена унификация процесса демодуляции современной системы телекоммуникаций.

В целом поставленные перед диссертационным исследованием задачи решены и цель исследования: изучение унифицированной квадратурной обработки радиосигналов и разработка синхронного квадратурного демодулятора, достигнута.

Разобраны основные методы когерентной и некогерентной демодуляции, с характерными для них особенностями.

В данной работе освоены практический и теоретический формат радиосигналов с дискретной и их параметров.