

УТВЕРЖДАЮ

Врио заместителя начальника
Военной академии войсковой
противовоздушной обороны
Вооруженных Сил Российской Федерации
имени Маршала Советского Союза
А.М.Василевского
по учебной и научной работе
кандидат военных наук, доцент
ПОЛКОВНИК



В.Гордеев

«27» марта 2018 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Козлова Сергея Владиславовича на тему «ОБРАБОТКА ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННЫХ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ В УСЛОВИЯХ ВЗАИМНЫХ ПОМЕХ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика»

В современных системах радиосвязи большое распространение получили фазоманипулированные широкополосные сигналы (ФМШПС), получаемые путем непосредственной модуляции несущей частоты псевдослучайной последовательностью. Как правило, их функционирование осуществляется в условиях приема ФМШПС от других систем радиосвязи. Однотипные сигналы, излучаемые другими системами радиосвязи, представляют специальный вид помех – взаимные помехи и, как следствие, влияют на процессы обнаружения и выделения передаваемой информации.

Анализ предметной области исследования, проведенный автором работы, показал, что в настоящее время методик, позволяющих проводить анализ процесса обнаружения ФМШПС в условиях взаимных помех, не существует.

В связи с этим, задача разработки методов анализа и оценки эффективности обработки ФМШПС в условиях взаимных помех следует считать актуальной.

Исходя из прагматической проблематики соискатель определяет в качестве цели работы разработку методов анализа и статистической обработки фазоманипулированных широкополосных сигналов с бинарной и квадратурной фазовыми модуляциями в условиях взаимных помех в общем случае наличия у полезного и помеховых сигналов, регулярных и флуктуирующих составляющих, с учетом искажений сигналов во входных цепях приемника.

В соответствии с результатами анализа прагматической и теоретической проблематики соискателем корректно сформулированы частные научные задачи исследования.

Научная новизна результатов исследования определяется тем, что:

разработана методика анализа и статистической обработки процесса обнаружения ФМШПС с бинарной фазовой модуляцией и получены новые аналитические выражения, *отличающиеся от известных* учетом влияния взаимных помех на процесс обнаружения ФМШПС и позволяющие рассчитывать показатели качества обнаружения в случае наличия у полезного и помеховых сигналов регулярных и флуктуирующих составляющих;

разработана методика анализа и статистической обработки ФМШПС с квадратурной фазовой модуляцией при обнаружении и оценке значений информационного символа и получены новые аналитические соотношения, *отличающиеся от известных* учетом влияния взаимных помех на процесс обнаружения ФМШПС и позволяющие рассчитывать показатели качества его обработки в случае наличия у полезного и помеховых сигналов регулярных и флуктуирующих составляющих;

разработаны новые *математические модели* взаимных помех, создаваемых при работе систем радиосвязи для случаев использования ФМШПС с квадратурной фазовой модуляцией и бинарной фазовой модуляцией с учетом искажений во входных цепях приемника;

разработана методика анализа и статистической обработки ФМШПС с бинарной фазовой модуляцией при его обнаружении и оценке информационного символа и получены новые аналитические соотношения, *отличающиеся от известных* учетом влияния взаимных помех с учетом искажений сигналов входным полосовым фильтром приемника и позволяющие рассчитывать показатели качества обработки ФМШПС в общем случае наличия у полезного и помеховых сигналов регулярных и флуктуирующих составляющих;

разработан *алгоритм*, на основании которого проведено статистическое моделирование обнаружения ФМШПС с бинарной фазовой модуляцией квадратурным корреляционным приемником на фоне взаимных помех и внутренних шумов аппаратуры.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии теории статистической обработки ФМШПС с бинарной и квадратурной фазовой модуляцией в условиях взаимных помех с учетом искажений сигналов во входных цепях приемника.

Практическая значимость заключается в том, что предложенные автором методики и аналитические выражения позволяют их применять для расчета показателей качества обработки ФМШПС в перспективных системах радиосвязи.

Обоснованность полученных результатов определяется корректным использованием апробированного математического аппарата статистической радиотехники и теории обработки сигналов, их непротиворечивостью известным в литературе положениям.

Достоверность результатов, полученных в диссертации, подтверждается соответствием сделанных выводов фундаментальным теоретическим представлениям; совпадением полученных результатов при переходе к частным случаям с известными; согласием результатов статистического моделирования с полученными аналитическим способом зависимостями.

Структура и составные части диссертации логично выстроены и взаимосвязаны, что позволило соискателю в полной мере реализовать системный подход к исследованию поставленной научной задачи. Материалы автореферата изложены грамотно.

Новые результаты, полученные в диссертации лично соискателем, позволяют сделать вывод о том, что в работе решена актуальная научная задача, имеющая существенное значение для проектирования и выбора параметров широкополосных систем радиосвязи, функционирующих в условиях взаимных помех.

Диссертационная работа имеет требуемый научный уровень, основные выводы и рекомендации базируются на глубокой проработке решаемых научных задач, логически обоснованы, подкреплены необходимым фактическим материалом, что позволяет говорить о внутреннем единстве проведенных соискателем исследований.

Вместе с тем необходимо отметить следующие **замечания** по материалам автореферата:

из автореферата остается не ясно, каким образом в полученных автором аналитических зависимостях для показателей качества обработки ФМШПС учитывался коэффициент корреляции полезного и однотипных с ним помеховых сигналов, излучаемых другими системами радиосвязи?

на графиках зависимостей показателей качества (вероятностей и ошибок) от отношения сигнал-шум не указана размерность единицы измерения этого отношения;

не совсем понятен термин «...методика анализа и статистической обработки процесса...», который используется автором работы.

Отмеченные выше замечания носят частный характер и не снижают общего научного уровня и практической значимости выводов и рекомендаций выполненной диссертационной работы.

Вывод. Исходя из содержания автореферата, диссертация является самостоятельно выполненной, завершенной научно-квалификационной работой. В ней получено новое решение актуальной научной задачи, состоящей в разработке методик анализа и статистической обработки ФМШПС с бинарной и квадратурной фазовой модуляцией учетом влияния взаимных помех. Решение данной научной задачи имеет существенное значение для развития теории и практического использования широкополосных систем радиосвязи.

По научному содержанию, глубине и полноте выполненных исследований, а также полученным результатам диссертационное исследование соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», которым должна отвечать кандидатская диссертация.

Автор работы, Козлов Сергей Владиславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Отзыв подготовил:

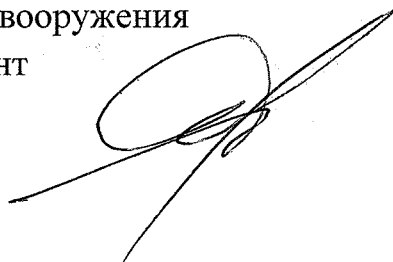
профессор 10 кафедры радиолокационного вооружения
кандидат технических наук (20.02.25), доцент
полковник



С.Климов

Отзыв обсужден и одобрен на заседании 10 кафедры радиолокационного вооружения, протокол № 38 от 27 марта 2018 г.

Начальник 10 кафедры радиолокационного вооружения
кандидат технических наук (20.02.25), доцент
полковник



С.Сергеев

«27» марта 2018 г.