

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и цифровому развитию
Владимирского государственного университета имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича
Столетовых, доктор физико-математических наук, доцент



А. О. Кучерик

2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» - (ВлГУ), Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Диссертационная работа Аль Тахар Инас Ануара на тему «Методы обработки принимаемых сигналов в системах связи с пространственно-временным разнесением» выполнена на кафедре «Радиотехники и радиосистем» Института информационных технологий и радиоэлектроники ВлГУ. В период подготовки диссертации Аль Тахар Инас Ануар являлся аспирантом очного обучения кафедры «Радиотехники и радиосистем» ВлГУ. Срок окончания аспирантуры сентябрь 2022 года и до этого времени он числится аспирантом ВлГУ.

Научный руководитель аспиранта – Самойлов Александр Георгиевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Радиотехника и радиосистемы» Института информационных технологий и радиоэлектроники ВлГУ.

По итогам обсуждения диссертации и доклада Аль Тахар Инас Ануара по своей диссертационной работе на расширенном заседании кафедры «Радиотехники и радиосистем» принято следующее заключение:

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертационной работе

Все результаты, изложенные в диссертации, получены автором лично или при его непосредственном участии. Постановка цели и задач работы, обсуждение планов научного исследования и полученных результатов выполнялось совместно с научным руководителем. Разработанные Аль Тахар Инас Ануаром положения и результаты выполненного исследования являются итогом его самостоятельной работы, что подтверждается тем, что из 18 публикаций по теме работы 6 выполнены и опубликованы без соавторства.

Автор лично выполнил большую работу по анализу систем и устройств сложения разнесенных сигналов, приходящих на приемники MIMO.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Основные полученные результаты являются обоснованными или на доказательном, или на экспериментальном уровне. Достоверность достигается за счет использования известных математических операций, при использовании собственного и стандартного программного обеспечения. При этом теоретической основой для выполненного автором исследования послужили фундаментальные работы отечественных и зарубежных ученых, работающих по направлению исследования систем передачи информации и связи, работающих через многолучевые радиоканалы.

Научная новизна достигнутых результатов

В диссертационной работе получены следующие новые научные результаты:

1. Обоснована необходимость использования многопараметрических законов распределения вероятностей при описании интерференционных замираний, возникающих при приеме сигналов в системах MIMO.

2. Предложена методика оценки вероятности срывов связи в радиоканале одного приемного устройства при достаточно общей четырехпараметрической модели замираний.
3. Разработана модель и реализующая ее программа для сравнения методов сложения разнесенных сигналов ММО.
4. Предложена и исследована новая методика субоптимального сложения разнесенных сигналов.

Практическая значимость выполненного исследования:

1. Разработан метод субоптимального сложения сигналов ММО, всегда обеспечивающий выигрыш от 0,2 до 1 дБ по отношению сигнал/шум по сравнению с известными методами.
2. Алгоритм субоптимального сложения сигналов обеспечивает уменьшение вероятности ошибки в 10 раз при двух каналах разнесения ММО.
3. Для разработчиков линий связи с многолучевыми радиоканалами предложены рекомендации по необходимости добавления запаса энергопотенциала для противодействия глубоким многопараметрическим интерференционным замираниям.

Ценность научного исследования

Предложен новый метод сложения разнесенных сигналов, отличающийся от известных методом формирования взвешивающих коэффициентов при сложении. Предложенный метод назван субоптимальным, так как по сравнению с линейным сложением и автовыбором он обеспечивает в 10 раз меньший уровень ошибок. Показано, что встречающиеся при эксплуатации линий связи, работающих через многолучевые радиоканалы, встречаются более глубокие по сравнению с релейским описанием замирания сигнала и разработана рекомендация по увеличению запаса на замирания на 1 дБ при расчетах таких линий связи.

Полнота изложения материала в публикациях автора

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 19 научных работах, в том числе 4 в журналах, рекомендованных ВАК, 1 свидетельстве о

регистрации программы на ЭВМ, 7 публикациях на конференциях по базе Scopus и прошли качественную апробацию на 7 отечественных научных конференциях.

Соответствие содержания диссертации избранной специальности

Диссертация Аль Тахар Инас Ануара на тему «Методы обработки принимаемых сигналов в системах связи с пространственно-временным разнесением» по своему содержанию соответствует профилю специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций по пунктам 12 – Разработка методов эффективного использования сетей, систем и устройств телекоммуникаций и обеспечения их эффективного функционирования. И пункту 14 – разработка методов исследования, моделирования и проектирования сетей, систем и устройств телекоммуникаций.

Диссертация Аль Тахар Инас Ануара на тему «Методы обработки принимаемых сигналов в системах связи с пространственно-временным разнесением» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заключение принято на заседании кафедры «Радиотехника и радиосистемы 08 февраля 2022 г., протокол № 12.

И.о. заведующего кафедрой
«Радиотехника и радиосистемы»
Кандидат технических наук, доцент

Н.Н. Корнеева

Подпись к.т.н., доцента Корнеевой заверяю
Ученый секретарь Ученого совета ВлГУ



И.И. Коннова