

Отзыв
на автореферат диссертационной работы Аль Тахар Инас Ануар
«Методы обработки принимаемых сигналов в системах связи
с пространственно-временным разнесением»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Распространение радиосигналов в подавляющем большинстве практических случаев происходит по нескольким траекториям (лучам), как следствие, приём информации сопровождается интерференцией и соответствующими замираниями принимаемых радиосигналов. При этом применение в радиолиниях пространственно разнесенного приёма, технологии MIMO приводит к повышению помехоустойчивости систем радиосвязи. Поэтому выполненная диссертационная работа, посвящённая вопросам повышения помехоустойчивости систем радиосвязи в условиях приёма многолучевых сигналов, является актуальной.

Как следует из автореферата, в диссертационной работе:

проведен анализ критериев оценки помехоустойчивости и методов разнесённого приема многолучевых сигналов в системах радиосвязи, использующих технологию пространственно-временного кодирования MIMO;

исследовано применение разнесенного приёма для системы радиосвязи на основе MIMO в различных вариантах использования для обеспечения высокой помехоустойчивости;

разработан алгоритм сравнения помехоустойчивости устройств радиосвязи с MIMO;

разработаны алгоритм и программа моделирования замираний с четырехпараметрическим законом распределения вероятностей;

проведено имитационное моделирование алгоритма MIMO при различных видах модуляции радиосигналов;

разработаны математические выражения для оценки помехоустойчивости при четырехпараметрической модели замираний в многолучевых радиоканалах при различных методах сложения разнесённых сигналов;

проведено имитационное моделирование четырехпараметрической модели замираний в многолучевых радиоканалах и анализ результатов моделирования;

разработан субоптимальный метод сложения разнесенных радиосигналов, основанного на анализе соотношений сигнал/шум в каналах разнесения и вычислении коэффициентов суммирования соответствующих сигналов;

разработаны рекомендации для построения систем связи с многолучевыми радиоканалами.

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке методики оценки вероятности срывов связи в радиоканале одного приемного устройства при достаточно общей четырехпараметрической модели замираний, а также модели для сравнения методов сложения разнесённых сигналов МИМО. Полученные результаты вносят определенный вклад в теорию и практику систем связи с многолучевыми радиоканалами.

Обоснованность и достоверность сформулированных в диссертационной работе положений и выводов, а также их практическая значимость подтверждается корректным применением математического аппарата, результатами выполненного компьютерного моделирования, а также внедрением результатов диссертационной работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа не лишена недостатков:

1. В качестве цели диссертационной работы на стр. 4 названа «разработка методов и реализующих их алгоритмов обработки принимаемых многолучевых сигналов...». Вместе с тем, в материалах автореферата, идет речь о разработке лишь одного субоптимального метода, обеспечивающего выигрыш в отношении сигнал/шум до 1 дБ (стр.17-19).

2. Не достаточно подробно раскрыты рекомендации для разработчиков линий радиосвязи, не понятно за счёт применения каких конкретных технических решений предлагается обеспечить дополнительный запас энергопотенциала радиолиний.

Отмеченные недостатки не снижают существенно научной ценности представленной работы, которая заслуживает положительной оценки.

Представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для радиотехники.

Диссертационная работа, судя по реферату, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям», а ее автор, Аль Тахар Инас Ануар, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Директор центра исследования подвижной связи

ФГУП НИИР

доктор технических наук, ст. научн. сотр.

С.И. Тынянкин

25.04.2022 2

Тынянкин Сергей Иванович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, 05.12.14 – Радиолокация и радионавигация, директор центра исследования подвижной связи, ФГУП НИИР, Россия, 105064, г. Москва, ул. Казакова, 16, тел.: +7(495) 647-17-77, доб. 2000, e-mail: tynyankin@niir.ru.

Подпись С.И. Тынянкина удостоверяю.

Заместитель генерального директора по науке

ФГУП НИИР

кандидат технических наук, доцент

А.А. Захаров

