



Автономная некоммерческая организация
"Институт инженерной физики"
(АНО "Институт инженерной физики")

УТВЕРЖДАЮ

Первый Вице-президент Института –
главный конструктор
доктор технических наук, профессор



С.В. Смуров

«10» февраля 2023 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Адёркиной Анастасии Александровны, выполненной на тему: «Разработка и исследование алгоритмов радиопланирования беспроводных сетей в метрополитене» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникации

Рецензируемая диссертация посвящена решению актуальной научной задачи радиопланирования беспроводных сетей «поезд - земля» в тоннелях метрополитена с учетом модели распространения сигнала, алгоритма оптимизации расстановки базовых станций (БС) и симулятора трафика в беспроводном канале связи в процессе движения поезда по всей дистанции пути. На основе глубокого понимания физики исследуемого процесса радиопланирования беспроводных сетей в диапазоне 5-6 ГГц в тоннеле со сложной пространственной конфигурацией автор корректно формализовал постановку научной задачи и осуществил её декомпозицию на ряд частных задач, объединенных общей целью исследования.

В ходе решения научной задачи автор разработал новые научные результаты, обладающие научной новизной, достоверностью и практической значимостью, и выдвигаемые на публичную защиту:

1. Разработанная и экспериментально исследованная модель затухания сигнала в тоннелях и на открытых участках метрополитена, основанная на

методе геометрической оптики, позволяет с достаточной точностью (с отклонением в среднем 5 дБ относительно экспериментально измеренных значений) предсказать уровень потерь мощности сигнала между двумя точками при распространении сигнала диапазона 5-6 ГГц между ними.

2. Предложенный алгоритм расстановки базовых станций в комплексе с разработанным симулятором беспроводного трафика канала «поезд – базовая станция» предлагают расстановку базовых станций, которая обеспечивает равномерное и бесперебойное покрытие участков метрополитена радиосетью при использовании до 30 % меньшего количества БС (в среднем количество БС уменьшается на 12 %), чем при использовании существующих методов без разработанного комплекса алгоритмов.

3. Разработанный автоматизированный алгоритм радиопланирования с использованием методов машинного обучения позволяет существенно снизить (в среднем в 7 раз) время выполнения алгоритма расстановки и симулятора трафика за счет сокращения времени расчета величин потерь мощности сигнала.

В основу работы Адёркиной А. А., положен подход, основанный на математическом аппарате геометрической оптики (ГО) (с учетом высокой несущей частоты (малой длины волны) используемого в математической модели сигнала). Именно ГО, лежит в основе модели распространения, позволившей с достаточной точностью предсказывать уровень потерь мощности сигнала между двумя точками. Данный результат позволил сформировать другие два результата диссертации.

Судя по автореферату, научные результаты диссертации опубликованы в изданиях из перечня ВАК и в других научных изданиях (1 публикация в издании из Scopus), получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Также научные результаты прошли широкую апробацию на НТК высокого уровня в городах: Москва, Санкт-Петербург, Н. Новгород, Владимир и получили одобрение научной общественности.

Среди недостатков работы можно выделить:

1. Из материалов автореферата не ясно, как учитываются и влияют фазы множества переотраженных колебаний одной частоты в сумме по всем актам отражения.

2. Из материалов автореферата не ясно, какова точность (погрешность) разработанного научно-методического инструментария, с помощью которого проводились численные оценки атрибутивных показателей исследования.

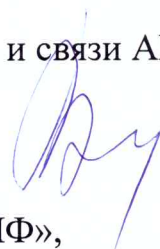
В целом, исходя из автореферата, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Адёркиной Анастасии Александровны является

законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи радиопланирования беспроводных сетей «поезд - земля» в тоннелях метрополитена с учетом модели распространения сигнала, алгоритма оптимизации расстановки базовых станций (БС) и симулятора трафика в беспроводном канале связи в процессе движения, имеющей существенное значение для информационной инфраструктуры транспортной сети метрополитена Российской Федерации. Диссертация отвечает требованиям п.п. 9, 10, 11, 13, «Положения о присуждении ученых степеней» и дополнительным критериям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникации».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании научно-технического совета АНО «ИИФ» (протокол № 09/02/01 от «9» февраля 2023 г.)

Отзыв составили:

Ведущий научный сотрудник управления АСУ и связи АНО «ИИФ»,
Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор



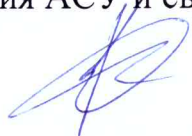
В.А. Цимбал

Начальник управления АСУ и связи АНО «ИИФ»,
Кандидат технических наук



В.А. Прасолов

Старший научный сотрудник управления АСУ и связи АНО «ИИФ»
Кандидат технических наук



К.В. Карпочкин