

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Чана Тунга Зыонга на тему
«Исследование и разработка методов распределения ресурсов воздушных и наземных базовых станций в сетях связи на основе искусственного интеллекта»
по специальности 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Развитие современных сетей связи направлено на решение таких задач, как повышение емкости сети, достижимой скорости передачи и снижение задержки доставки данных. С этой целью в перспективных сетях связи планируется использование более высокочастотных участков радиочастотного диапазона. Это приводит к необходимости использования антенн с управляемой диаграммой направленности и обеспечения прямой видимости между антеннами базовой станции и пользовательского устройства. Обеспечить такие условия не всегда возможно. Поэтому активно ведутся работы по созданию подвижных базовых станций, размещаемых, в том числе на БПЛА. Такой подход позволяет решить многие задачи обеспечения покрытия территорий и динамического перестроения сети. Для решения таких задач необходим модельно-методический аппарат, позволяющий получить эффективные решения. Именно этой задаче посвящена работа Чана Тунга Зыонга «Исследование и разработка методов распределения ресурсов воздушных и наземных базовых станций в сетях связи на основе искусственного интеллекта». Это позволяет сделать вывод об актуальности, выбранного автором направления исследований.

В диссертационном исследовании автор разработал:

1. Модель и методику размещения воздушных базовых станций в трехмерном пространстве для поддержки наземных базовых станций в условиях перегрузки при различной плотности пользователей в нескольких районах на основе решения задачи оптимизации их расположения с использованием метаэвристического алгоритма PSO, что позволяет использовать полученные результаты в густонаселённых районах, на фестивалях и спортивных мероприятиях.

2. Метод максимизации скорости передачи данных при использовании воздушных базовых станций на базе совместной оптимизации их размещения и распределения мощности среди пользователей на основе использования

методов обучения с подкреплением, а именно метода Q-learning и жадного алгоритма e-greedy, что позволяет уменьшить высоту расположения ABS и одновременно увеличить скорость передачи данных на 10-20% в зависимости от числа пользователей.

3. Метод оптимизации для решения проблем ассоциации пользователей, распределения энергии и оптимизации местоположения воздушных базовых станций в гибридных сетях на основе радиуса покрытия наземных базовых станций как динамического параметра и использования методов глубокого обучения.

Полученные результаты обладают научной новизной и имеют практическую ценность.

По материалу автореферата имеются следующие замечания:

1. На странице 12 автор пишет о нормальном распределении пользователей в ограниченной (центральной) подзоне. Нормальное распределение не может быть ограничено, если речь идет об ограниченной зоне, то скорее всего применялось усеченное нормальное распределение.

2. Скорость передачи данных базовых станций на рисунке 6 измеряется в десятках Мбит/с, а в таблице 1 в сотнях бит/с. Автор не поясняет чем обусловлено такое отличие скоростей передачи данных.

Указанные замечания не оказывают существенного влияния на положительную оценку работы в целом как законченного научного исследования.

Выводы.

По результатам рассмотрения автореферата, можно заключить, что диссертация Чана Тунга Зыонга на тему «Исследование и разработка методов распределения ресурсов воздушных и наземных базовых станций в сетях связи на основе искусственного интеллекта» является завершенной самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной и актуальной научной задачи, имеющей значение для развития сетей связи. Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.2.15— Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Содержание автореферата диссертации отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Считаю, что автор работы – Чан Тунг Зыонг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15— Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

На включение персональных данных, содержащихся в отзыве, в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку согласен.

Заведующий кафедрой

«Сети связи и системы коммутации» МТУСИ

д.т.н, профессор

Степанов Сергей Николаевич

17 июня 2025 г.

Подпись Степанова С.Н. удостоверяю



Степанов Сергей Николаевич, доктор технических наук (специальность: 05.12.13 Системы, сети и устройства телекоммуникаций), профессор, заведующий кафедрой, Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики». Почтовый адрес: 111024, г. Москва, Авиамоторная ул., 8а, Тел.: (495)957-77-31. E-mail:mtuci@mtuci.ru