

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Гизатулина Азата Ринатовича
«Генерация несущих колебаний с орбитальным угловым моментом в гибридных радио-оптических системах связи», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

В настоящее время растёт спрос на широкополосные мультимедийные услуги, что связано с возрастающим объёмом передаваемых данных в рамках развития цифровой экономики и расширением спектра услуг: видеоконференцсвязь, телемедицина, онлайн-трансляции и прочие виды услуг. Высокий интерес исследователей в технологически развитых странах вызывает орбитальный угловой момент (ОУМ) электромагнитных колебаний (ЭМ-колебаний), проявляющийся в вихревой дислокации волнового фронта. Одной из актуальных задач в этой области является генерация ОУМ-колебаний. В рамках данной работы предлагаются способы формирования ЭМ-колебаний, переносящих ОУМ в радио- и оптическом диапазонах, отличающихся потенциальной возможностью интеграции в развёрнутые системы связи. Рассмотрено влияние эксплуатационных факторов на структуру ОУМ-сигналов, передаваемых по оптическому волокну.

В основе работы Гизатулина А.Р. лежит идея повышения пропускной способности гибридных радио-оптических систем связи за счёт генерации несущих колебаний, переносящих орбитальный угловой момент, обеспечивающих дополнительную степень свободы для мультиплексирования и модуляции информационных данных. Автором разработан метод конвертирования оптоволоконной моды нулевого порядка в моду первого порядка, который позволяет формировать вихревые моды оптического волокна и рассчитывать параметры ВВБР как пассивного волоконно-оптического элемента, метод генерации и метод подавления волоконных мод высших порядков, позволяющие обеспечить перераспределение энергии между модами разных порядков, а так же метод конвертирования оптического



вихревого излучения в радиодиапазон, позволяющий формировать вихревое поле. Так же автором предложена структура передающего сегмента гибридной радио-оптической системы связи, позволяющая повысить канальную пропускную способность телекоммуникационных систем связи за счёт увеличения числа пространственных каналов.

Полученные автором результаты позволяют сделать вывод о том, что цель диссертационного исследования достигнута, а научная задача решена.

Результаты диссертационного исследования имеют широкую апробацию и в требуемом объёме отражены в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Также, имеются публикации, входящие в международные базы данных Web of Science и Scopus, разработано программное обеспечение, используемое в рамках имитационного моделирования.

Недостатки автореферата:

1. Из автореферата не ясно, какой вклад в повышение пропускной способности вносит разработанные метод генерации и метод подавления волоконных мод высших порядков.

2. Из автореферата не ясно, какими свойствами, параметрами и характеристиками обладает нелинейный кристалл, применяемый в схеме на рис. 4 (стр. 16).

3. В автореферате имеются отдельные орфографические и стилистические ошибки.

Однако выделенные недостатки не снижают общей положительной оценки работы. Диссертационные исследования выполнены на актуальную тему, отвечают требованиям научной новизны. Судя по автореферату, диссертация является завершённой работой, имеющей теоретическую и практическую ценность. На основании вышеизложенного считаем, что диссертация и автореферат соответствуют требованиям п.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства от 24 сентября 2013 г. № 842 (в ред. От

01.10.2018, с изм. от 26.05.2020), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Гизатулин Азат Ринатович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С.М. Будённого, 194064, г. Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, д.3.



А.С. Коваль

Научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории



А.В. Селезнёв

Начальник отдела организации научной работы и подготовки научно-педагогических кадров

кандидат технических наук, доцент



К.Г. Богачёв

«23» ноября 2020 г.

Подпись тов. Богачёва К.Г., Селезнёва А.В., Коваль А.С. заверяю



ПОМОШНИК НАЧАЛЬНИКА
НАЧАЛЬНИК СТРОЕВОГО ОТДЕЛА
ПОЛКОВНИК

А. Головин

2020Г