**Гизатулин Азат Ринатович Генерация несущих колебаний с орбитальным угловым моментом в гибридных радио-оптических системах связи**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Гизатулин Азат Ринатович

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1 Анализ существующих методов генерации вихревых сигналов оптического и радиодиапазона и влияния деформаций оптического волокна на распространение оптического сигнала

1.1 Актуальность проблемы

1.2 Анализ методов формирования оптических вихревых сигналов

1.3 Оптические волокна для ОУМ сигналов

1.4 Происхождение микроизгибов оптического волокна

1.5 Параметры волокна, влияющие на микроизгибы

1.6 Макроизгибы оптического волокна

1.7 Параметры волокна, влияющие на макроизгибы. Промышленная стандартизация

1.8 Сравнение макро- и микроизгибов

1.9 Анализ методов генерации вихревого радиоизлучения

1.10 Математическая модель оптического волокна

1.11 Моды ступенчатого оптического волокна

1.12 Выводы по главе I

Глава 2 Разработка метода конвертирования оптоволоконных мод высших

порядков на основе вихревой волоконной брэгговской решетки

2.1 Смешение мод в системах МОМ

2.2 Модели межмодового смешения

2.3 Модель смешения полей

2.4 Модель смешения мощностей

2.5 Оптическое волокно - симметричный четырехполюсник

2.6 Математическая модель ВВБР

2.7 Имитационное моделирование ВВБР

2.8 Приложение ВВБР в сенсорных системах

2.9 Выводы по главе II

Глава 3 Разработка метода генерации мод высших порядков на основе периодической деформации оптического волокна

3.1 Изгибы ступенчатого волокна

3.2 Аналитический расчет потерь в изогнутом волокне

3.3 Влияние изгибов на количество мод

3.4 Расчетные формулы и параметры рассматриваемых волокон

3.5 Расчет модозависимых потерь, вызванных изгибами ОВ

3.6 Вывод расчетных формул для расчета смешения полей

3.7 Моделирование влияния изгибов оптического волокна на смешение мод и модозависмые потери

3.8 Выводы по главе III

Глава 4 Разработка метода конвертирования вихревых пучков оптического

диапазона в радиодиапазон на основе генерации разностной частоты в нелинейной среде

4.1 Разработка математической модели

4.2 Имитационное моделирование конвертирования вихревых пучков из оптического диапазона в радиодиапазон на основе трехволнового смешения

4.3 Пример реализации передающего сегмента системы связи на основе предложенных решений

4.4 Выводы по главе IV

ЗАКЛЮЧЕНИЕ