

ОТЗЫВ

**официального оппонента к.т.н. Червякова Олега Вячеславовича на
диссертацию Кручинина Александра Сергеевича
«Повышение пропускной способности волоконно-оптических систем
передачи информации за счет использования новых наноструктур»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности
05.12.13 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций**

Актуальность темы

Тема диссертационной работы Кручинина А.С. «Повышение пропускной способности волоконно-оптических систем передачи информации за счет использования новых наноструктур» сегодня довольно актуальна. В работе автор поднимает проблему увеличения пропускной способности волоконно-оптических линий связи. Основное внимание диссертант уделяет вопросам ограничения в увеличении скорости с использованием существующих модуляторов.

Поднимается проблема увеличения скорости работы существующих модуляторов Маха-Цендера (МЦМ) путем перехода на низкоразмерные изотопические структуры – в виде сверхрешетки.

В связи с этим, тему диссертационной работы Кручинина А.С. следует считать **актуальной**.

Новизна исследований и результатов диссертационной работы, их научная и практическая значимость

Суть новизны заключается в увеличении скорости модуляции МЦМ, путем применения нового материала изотопических сверхрешеток.

В качестве новых научных положений следует выделить:

- построены графики зависимости интеграла перекрытия от параметров МЦМ;

- с помощью математического моделирования исследовано влияния несимметричности волноводов на напряженность электрического поля и оптические потери в МЦМ.

- определено влияние разности размеров сердцевин модулятора МЦМ на величину битовых ошибок.

- предложен новый модулятор МЦМ на базе изотопических сверхрешеток.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и результатов

Автор диссертации участвовал в различных конференциях, имеет акты внедрения своих достижений. Положения, выносимые на защиту, раскрываются в тексте диссертационной работы, ее объем достаточен для введения читателя в курс дела, а также для ознакомления с предлагаемыми решениями.

Все раскрытые в диссертационной работе методы решения поставленной научно-технической задачи обоснованы и имеют математическое доказательство.

Содержание работы

Диссертационная работа полностью соответствует рекомендациям и требованиям предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Она состоит из введения, заключения, перечня иллюстрационного материала, библиографического списка, приложений и пяти основных глав.

Во введении автор раскрывает суть предметной области, в которой ведется научная деятельность, ставит актуальные для данной области проблемы, отмечает научную ценность результатов работы.

В первой главе проведен анализ развития ВОСП. Эти исследования показали, что повышение пропускной способности волоконно-оптических систем связи кардинальным образом возможны только путем совершенствования элементной базы и переходом на наноструктуры. Для

получения новой элементной базы необходимо создание новых материалов и новых технологий. Так, предложено создать новый материал на базе модели сверхрешетки с помощью собственных изотопов исходного вещества.

Во второй главе проведен сравнительный анализ технологий временного и волнового уплотнения волоконно-оптических линий, на основании которых сделаны выводы о распределении энергетического потенциала в системах с волновым уплотнением между отдельными каналами. Этот вывод был подтвержден в результате эксперимента.

В третьей главе проанализировано влияние параметров модулятора на качество оптической последовательности. В результате получены зависимости величины набега фазы и интеграла перекрытия от изменений показателя преломления. Даны рекомендации для качества изготовления по чистоте исходного материала для оптических волноводов.

Четвертая глава посвящена математическому моделированию напряженности электрического поля в оптическом волноводе модулятора. В результате решения дифференциального уравнения, описывающего волновое уравнение, получены зависимости постоянной распространения света от параметров волновода. Это позволило исследовать влияние несимметричности оптических волноводов на оптические потери в модуляторе.

В пятой главе представлены формулы и расчетные данные Q-фактора и коэффициента ошибок от качества изготовления геометрических размеров оптических волноводов. Полученные зависимости позволили сделать важные выводы, которые могут быть использованы для определения необходимой разрешающей способности технологий изготовления модуляторов. Предложен новый модулятор на изотопических сверхрешетках, что позволит повысить скорость модуляции в 5 раз по сравнению с МЦМ на ниобате лития.

В заключении автор формирует выводы о проделанной работе, приводит результаты научно-технической деятельности, а также проводит анализ соответствия результатов поставленной цели.

Наименование диссертации корректно отображает ее содержание.

Автореферат не противоречит содержанию диссертационной работы, его структура полностью повторяет структуру текста диссертации. Кроме того, изложенные в автореферате данные не вступают в противоречие с аналогичными данными в тексте научной работы.

Диссертация и автореферат соответствуют выбранной специальности 05.12.13 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Замечания по диссертационной работе

1. В названии диссертации есть слова «повышение пропускной способности волоконно-оптических систем передачи информации». Однако исследуются только возможности оптического модулятора. Известно, что ограничения по скорости передачи оптических сигналов есть и в фотоприемниках. Информации о том, как решается эта проблема в фотоприемнике, не представлено.

2. Модулятор Маха-Цендера – достаточно известное оптоэлектронное устройство, которому посвящено немало исследований. В диссертации не приводятся результаты других работ и особенности подхода к исследованию модулятора в представленной диссертации.

3. В расчетах коэффициента ошибок учитывался только оптический модулятор и не рассмотрено влияние тепловых шумов фотоприемника.

4. В тексте диссертации нет непосредственной ссылки на источник, указывающий на преимущества изотопической очистки материалов.

Указанные замечания, тем не менее, не снижают научной значимости работы автора, выполненной на высоком техническом уровне. Диссертация Кручинина А.С. - это самостоятельная и логически законченная работа, которая вносит существенный вклад в совершенствование выбранного научно-технического направления.

Заключение

Диссертационная работа Кручинина А.С. является логически полной и завершённой работой, соответствует всем требованиям ВАК Российской

Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Изложенные в тексте работы решения представляют научную и практическую ценность.

Автор работы, Кручинин Александр Сергеевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Руководитель проектов
департамента стратегического
развития ОАО «Интеллект Телеком»,
кандидат технических наук

О.В. Червяков

Подпись руководителя проектов департамента стратегического развития
ОАО «Интеллект Телеком», к.т.н. О.В. Червякова заверяю.

Директор департамента пакетных
сетей и услуг ОАО «Интеллект Телеком»,
к.ф.-.м.н.



В.А. Ефимушкин

«17» 09 2014 г.