

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Векшина Михаила Михайловича
«Исследование и моделирование поляризационных волноводных
элементов микро- и нанофотоники»,
представленной на соискание ученой степени доктора
физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика

Фундаментальные и прикладные исследования по построению новых систем оптической обработки информации, в том числе для оптических вычислений, очень актуальны. Исследования в этой области касаются создания как схмотехнических, так и оптико-физических принципов построения различных оптических элементов в объемном и интегрально-оптическом исполнении, а в последние годы – и с привлечением нанофотонных схем. Рецензируемая работа соответствует указанным направлениям исследований.

Оценивая автореферат, можно сделать вывод, что диссертация содержит значимые результаты по разработке методов построения интегрально-оптических схем, вплоть до практической реализации этих методов.

Работа хорошо структурирована и иллюстрирована, результаты излагаются логично и последовательно, представленный материал понятен для научных исследователей и инженеров в области оптики, оптоэлектроники и смежных наук и технологий.

Можно выделить следующие важные итоги работы:

1. На основе анализа модовой структуры, а также поляризационных и дисперсионных характеристик многослойных диэлектрических волноводов созданы новые методы построения поляризационных элементов интегральной оптики, теоретически обоснованные и экспериментально доказанные.

2. Построена физико-математическая модель формирования волноводных схем в стеклянных подложках методами многоэтапного ионного обмена и электростимулированной миграции ионов, примененная в сочетании с современными методиками анализа волновых процессов как для создания поляризационных элементов, так и для построения различных интегрально-оптических схем различных геометрий различного функционального назначения.

3. Проведены прикладные исследования по проектированию и созданию компонентов интегральной оптики для систем связи и сенсорных устройств.

4. Представлены результаты комплекса исследований оптических свойств плазмон-поляритонов в различных волноводных конфигурациях и в дифракционных наноструктурах, направленные на построение пространственных разделителей поляризации с применением микрополосковых плазмонных волноводов, нановолноводных схем на основе щелевых плазмонных волноводов и биосенсорных устройств рефрактометрического типа.

Отдельно стоит выделить одну из базовых частей исследования: разработаны новые методы построения поляризационных преобразователей, пространственных разделителей поляризации и поляризаторов, их принципы действия подробно обоснованы и созданы модели функционирования волноводных элементов в соответствии с этими методами. И, как логическое завершение, поляризационные элементы изготовлены и исследованы, а их измеренные

оптические свойства подтверждают правильность теоретических прогнозов и расчетов автора.

Автор провел большое исследование по построению различных интегрально-оптических волноводных конфигураций: от разработки их оптимальной топологии и заканчивая изготовлением волноводных схем и исследованием их оптических свойств. Диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне.

Поскольку я проводил исследования в области разработок оптических информационных цифровых систем, то отмечу, что для специалистов в этой области представляет большой интерес описанная автором в работе платформа оптических волноводных элементов, содержащая в своем составе компоненты, которые позволяют средствами интегральной оптики создавать различные оптические логические элементы и устройства на их основе. В работе приведены оценки, влияющие на пределы интеграции при построении схем сложной топологии по технологиям ионного обмена и электростимулированной миграции ионов в стекле.

Отдельно следует выделить часть работы по нанооптическим элементам на основе поверхностных плазмон-поляритонов, как исследованиям новых способов повысить этот уровень интеграции в оптических схемах минимум на порядок, что было бы еще одним шагом на пути построения высокопроизводительных оптических вычислительных систем.

На мой взгляд, работа имеет фундаментальные результаты в области интегральной оптики и, вместе с тем, она имеет и практическую ценность по совокупности всех представленных в ней разработок по созданию одномодовых пассивных интегрально-оптических схем в стекле и различных элементов микрооптики и нанооптики.

Считаю, что диссертационная работа Векшина Михаила Михайловича "Исследование и моделирование поляризационных волноводных элементов микро- и нанофотоники" удовлетворяет критериям, предъявляемым к докторским диссертациям в «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденном Правительством Российской Федерации, а ее автор, Векшин Михаил Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.05 — Оптика.

Заведующий кафедрой Информатики и вычислительной техники
Северо-Кавказского филиала ордена Трудового Красного Знамени
ФГБОУ ВО «Московский технический университет
связи и информатики»

доктор технических наук профессор



Соколов Сергей Викторович
«16» сентября 2019 г.

Личную подпись Соколова С.В. заверяю.

Начальник отдела кадров

Северо-Кавказского филиала ордена Трудового Красного знамени
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский технический университет связи и
информатики»

«16» сентября 2019 г.



Шустова В.В.