

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИАиЭ СО РАН,

чл.-корр. РАН

Бабин Сергей Алексеевич



12 2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН)

Диссертация «Разработка и применение отражательных интерферометров на основе тонкой металлической пленки для селекции мод волоконных лазеров» выполнена в лаборатории №17 ИАиЭ СО РАН.

В период подготовки диссертации соискатель Симонов Виктор Александрович работала в ИАиЭ СО РАН в должности инженера-программиста.

В 2012 году окончил Физический факультет Новосибирского государственного университета по направлению «Физика».

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Терентьев Вадим Станиславович, с.н.с. лаборатории №17 ИАиЭ СО РАН.

Диссертация «Разработка и применение отражательных интерферометров на основе тонкой металлической пленки для селекции мод волоконных лазеров» была рассмотрена на межлабораторном семинаре учебно-научного центра «Кватовая оптика» ИАиЭ СО РАН 13 декабря 2018 года.

На семинаре присутствовали:

Шалагин Анатолий Михайлович, акад. РАН, ИАиЭ СО РАН

Бабин Сергей Алексеевич, чл.-корр. РАН, ИАиЭ СО РАН

Суровцев Николай Владимирович, чл.-корр. РАН, ИАиЭ СО РАН

Каблуков Сергей Иванович, д.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН

Подивилов Евгений Вадимович, д.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН

Шапиро Давид Абрамович, д.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН

Чаповский Павел Львович, д.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН

Фрумин Леонид Лазаревич, д.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН

Бельтюгов Владимир Николаевич, к.ф.-м.н., ИЛФ СО РАН
Перминов Сергей Вадимович, к.ф.-м.н., ИФП СО РАН
Микерин Сергей Львович, к.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН
Лобач Иван Александрович, к.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН
Кузнецов Алексей Геннадьевич, к.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН
Терентьев Вадим Станиславович, к.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН
Харенко Денис Сергеевич, к.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН
Абдулина Софья Рафисовна, к.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН
Достовалов Александр Владимирович, к.ф.-м.н., ИАиЭ СО РАН
Скворцов Михаил Игоревич, ИАиЭ СО РАН
Симанчук Андрей Эдуардович, ИАиЭ СО РАН
Вево Иван Яковлевич, ИАиЭ СО РАН
Жданов Иннокентий Сергеевич, ИАиЭ СО РАН
Ткаченко Алина Юрьевна, ИАиЭ СО РАН
Дробышев Роман Владимирович, ИАиЭ СО РАН
Антропов Александр Алексеевич, ИАиЭ СО РАН

По результатам рассмотрения диссертации принято следующее заключение

Актуальность

В волоконной оптике для селекции мод и перестройки лазерной генерации используются такие устройства как ВБР, интерферометры Фабри-Перо, системы распределенной обратной связи (РОС-лазеры), кольцевые мультиплекс-резонаторы (эффект Вернье), совмещенные с MEMS-оптикой объемные дифракционные решетки и др. Тем не менее, эти методы обладают различными недостатками, например, скорость перестройки ВБР и РОС-лазеров низка, а кольцевые мультиплекс-резонаторы сложны в перестройке. В качестве альтернативы в диссертационной работе Симонова В.А. предлагается использовать отражательные интерферометры (ОИ) на основе тонкой металлической пленки, известной как «пленка Троицкого».

ОИ на основе «пленки Троицкого» известны в оптике с конца 60-х годов XX века и применялись для спектроскопии и селекции излучения газовых лазеров. Основная цель диссертационного исследования Симонова В.А. сформулирована как разработка отражательных интерферометров на основе тонкой металлической плёнки для селекции мод волоконных лазеров. Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи: исследование применимости объёмного отражательного

интерферометра на основе тонкой металлической плёнки для селекции мод волоконного лазера; создание волоконного варианта отражательного интерферометра на основе тонкой металлической плёнки и исследование его свойств; поиск методов повышения селективирующей способности волоконного отражательного интерферометра на основе тонкой металлической плёнки; применение волоконного отражательного интерферометра на основе тонкой металлической плёнки для получения одночастотной генерации в волоконном лазере.

Личное участие соискателя

В ходе выполнения работ Симонов В.А. планировал все эксперименты, принимал активное участие их проведении, моделировании, обработке и обсуждении результатов, подготовке статей. При выполнении диссертационной работы Симонов В.А. проявил себя квалифицированным научным сотрудником, способным самостоятельно решать задачи и проводить исследования на высоком научном уровне.

Новизна

В диссертации получены следующие новые научные результаты:

- Продемонстрирована возможность селекции и перестройки длины волны волоконных лазеров с помощью объемного отражательного интерферометра с тонкой металлической пленкой.
- Разработан полностью волоконный вариант отражательного интерферометра на основе тонкой металлической пленкой с возможностью сканирования базы.
- С целью повышения селективирующей способности волоконного отражательного интерферометра предложена и продемонстрирована схема с ВБР в качестве заднего зеркала.
- С применением волоконного отражательного интерферометра на основе тонкой металлической пленки получена одночастотная генерация в волоконном лазере.

Степень достоверности результатов

Все полученные результаты не противоречат известным научным положениям, экспериментам и теоретическим результатам других работ. Все экспериментальные результаты получены с применением современных методов исследования, а измерения проведены с помощью точных калиброванных приборов. Научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, обоснованы полученными в работе экспериментальными и расчётными результатами.

Практическая значимость

Результаты, изложенные в тексте диссертации, безусловно, имеют практическую значимость, а именно:

- Разработан полностью волоконный вариант отражательного интерферометра на основе тонкой металлической пленки, в том числе с высокой степенью селекции за счет применения волоконной брэгговской решетки в качестве заднего зеркала.
- Показано, что волоконный отражательный интерферометр пригоден для получения в волоконных лазерах одночастотной генерации .

Соответствие специальности

Диссертационная работа соответствует специальности 01.04.05 «Оптика», так как тематика и методы исследования соответствуют паспорту специальности в части физико-математических наук.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Результаты работ по теме диссертации были доложены на следующих конференциях и семинарах:

49-я Международная научная студенческая конференция (16-20 апреля 2011г. - Новосибирск); Всероссийская конференция по волоконной оптике (16-18 октября 2011г. – Пермь); 50-я Международная научная студенческая конференция (13-19 апреля 2012г. – Новосибирск); 24th annual International Laser Physics Workshop (21-25 of August 2015г. – Шанхай, КНР); Российский семинар по волоконным лазерам (5-9 Сентября 2016г. – Новосибирск).

Результаты диссертационной работы достаточно подробно и в полном объеме отражены в шести опубликованных печатных работах в российских и зарубежных рецензируемых научных журналах:

1. Терентьев В. С., Симонов В. А. О частотной селекции излучения волоконного лазера с отражательным интерферометром // Автометрия. 2011. 47(4), 41–48.
2. Terentiev V. S., Dostovalov A. V, Simonov V. A. Reflection interferometers formed on the single-mode fiber tip // Laser Physics. 2013. 23(8), 085108.
3. Терентьев В. С., Симонов В. А. Селекция излучения волоконного лазера с линейным резонатором с помощью отражательного интерферометра // Квантовая Электроника. 2013. 43(8), 706–710.

4. Terentyev V. S., Simonov V. A., Babin S. A. Multiple-beam reflection interferometer formed in a single-mode fiber for applications in fiber lasers // Optics Express. 2016. 24(5), 4512.
5. Terentyev V. S., Simonov V. A., Babin S. A. Fiber-based multiple-beam reflection interferometer for single-longitudinal-mode generation in fiber laser based on semiconductor optical amplifier // Laser Physics Letters. 2017. 14(2), 025103.
6. Терентьев В. С., Власов А. А., Абдуллина С. Р., Симонов В. А., Скворцов М. И. Бабин С. А. Узкополосный волоконный отражатель на основе отражательного интерферометра с волоконной брэгговской решеткой // Квантовая Электроника. 2018. 48(8), 728–732.

Диссертация «Разработка и применение отражательных интерферометров на основе тонкой металлической пленки для селекции мод волоконных лазеров» Симонова Виктора Александровича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика».

Председатель семинара
Академик РАН

 Шалагин А.М.