

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Поносовой Анастасии Александровны «Источники излучения на основе высококонцентрированных эрбиевых композитных световодов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика»

Диссертационная работа Поносовой Анастасии Александровны посвящена экспериментальному изучению волоконных источников излучения 1,5 мкм диапазона на основе уникальных композитных световодов с сердцевиной из фосфатного стекла, содержащей высокие концентрации ионов эрбия (от 1 до 3 вес.%), в кварцевой оболочке. Данная тематика бесспорно является актуальной в области волоконных лазеров, поскольку к настоящему моменту единственной хорошо изученной лазерной средой в волоконной оптике являются кварцевые световоды, легированные различными системами ионов редкоземельных элементов. В то время как для улучшения характеристик одночастотных волоконных лазеров и импульсных лазеров с высокой частотой следования импульсов требуется увеличение концентрации ионов редкоземельных элементов, в частности ионов эрбия, их содержание в кварцевом стекле ограничено явлением концентрационного тушения люминесценции.

Несомненным достоинством работы является широкий спектр изученных источников излучения на основе высококонцентрированных композитных световодов, что позволяет сформировать общую картину о достоинствах и недостатках исследованных световодов и определить наиболее перспективные направления их практического использования. В третьей главе представлены результаты исследования суперлюменцентных волоконных источников. Четвертая глава посвящена эрбиевым волоконным усилителям, выполнено исследование усиления непрерывного сигнала, представлены единичные эксперименты по усилению коротких лазерных импульсов. Пятая глава содержит результаты исследования непрерывной и импульсной лазерной генерации источников на основе композитных световодов. Одним из наиболее интересных выводов диссертационной работы является заключение о том, что даже при существенном разбавлении исходного фосфатного стекла оксидом кремния (до 75 мол.%), сохраняются практически значимые эффективность усиления и лазерной генерации.

Вместе с тем к автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате сообщается о том, что сердцевина композитных оптических световодов изготовлена из фосфатного стекла, однако точный состав не указан.

2. В описании результатов измерения концентрации компонентов стекла в сердцевине с помощью СЭМ с энергодисперсионным рентгеновским спектрометром концентрация ионов эрбия указана в вес.%, а на графике представлены мол.% оксида эрбия, что сложно для восприятия.

3. Сообщается о высоком содержании ионов Gd в сердцевине световодов (до 8 вес.%), но роль данных ионов из текста автореферата не ясна.

4. В описании свойств световодов, легированных совместно ионами эрбия и иттербия, было бы полезно привести числовую апертуру или разницу показателей преломления между сердцевиной и первой оболочкой, а также между первой и второй оболочками световода.

5. В автореферате не представлены экспериментальные схемы исследованных источников, поэтому в главе 3 не ясно исследованы схемы с попутной или встречной накачкой.

6. В 4 главе, разделе 4.1.2 представлены только наилучшие результаты для усилителей на основе композитных световодов, легированных системой иттербий-эрбий, однако в тексте автореферата нет пояснений, чем обусловлены полученные экспериментальные результаты.

7. В автореферате не указан прибор, на котором выполнялось измерение FROG-спектрограмм.

8. В автореферате представлено исследование непрерывной лазерной генерации одномодового световода, легированного 3 вес.% ионов эрбия, было бы интересно сравнить эффективность генерации данного световода со световодом, легированным 1 вес.% ионов эрбия, а также с теоретически ожидаемыми значениями.

Указанные замечания не снижают общую высокую оценку и научную ценность работы.

Содержание автореферата позволяет заключить, что диссертация А.А. Поносовой на тему «Источники излучения на основе высококонцентрированных эрбиевых композитных световодов» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика».

Профессор Высшей инженерно-физической школы
СПбПУ Петра Великого
Доктор физ-мат наук, профессор



А.А. Фотиади

Фотиади Александр Эпаминондович

29 ноября 2021 г.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Адрес: ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, 195251
Телефон: +7 (812) 775-05-30
E-mail: aefotiadi@yandex.ru