

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бобкова Константина Константиновича
«Одномодовые иттербиевые волоконные импульсные лазеры с предельно
высокой пиковой мощностью и факторы, влияющие на их долговременную
надежность»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика

Диссертация Бобкова К.К. посвящена исследованию и разработке мощных иттербиевых волоконных усилителей. В настоящий момент, иттербиевые волоконные системы достигли уровня в несколько киловатт в непрерывном режиме работы и мегаваттного уровня в импульсном режиме работы. В первой части работы описываются проблемы, с которыми приходится сталкиваться при таком уровне выходной мощности: наблюдаются как известные ранее негативные эффекты (фотопотемнение, вынужденное комбинационное рассеяние, фазовая самомодуляция), так и новые – эффект модовой нестабильности. Во второй части работы исследуется механизм процесса фотопотемнения в алюмосиликатных и фосфороалюмосиликатных стеклах. Описывается новый негативный эффект, влияющий на качество выходного излучения - деградация моды, а так же представляется новый тип световодов, для создания мощных иттербиевых усилителей, лишенных описанных выше негативных эффектов. В свете вышесказанного, тема диссертационной работы является крайне актуальной.

В диссертационной работе получен ряд важных результатов: 1) показано, что процесс фотопотемнения иттербиевых алюмосиликатных и фосфоросиликатных световодов связан с переходом комплекса, состоящего из иона трехвалентного иттербия и окружающих его атомов кислорода, в состояние с переносом заряда, что приводит к образованию кислородно-дырочных центров; 2) впервые экспериментально зафиксировано ухудшение качества выходной моды в импульсных волоконных лазерах с высокой пиковой мощностью, но относительно небольшой средней мощностью; 3) обнаружен новый режим усиления импульсов в иттербиевом световоде-конусе, характерной особенностью которого является увеличение порога нелинейных эффектов с увеличением длины световода; 4) созданы образцы анизотропных иттербиевых одномодовых световодов-конусов с большой площадью поля моды и высоким порогом нелинейных эффектов; 5) на основе разработанного световода-конуса создан усилитель чирпированных импульсов длительностью 28 пс с рекордной для волоконных систем пиковой

мощностью 760 кВт непосредственно из световода-конуса и 22 МВт после сжатия усиленных импульсов до длительности 315 фс. Продемонстрированный усилитель обладает дифракционно-ограниченным качеством выходного излучения и не подвержен эффектам деградации моды и фотопотемнения.

В автореферате обоснована актуальность темы работы, обозначены цель и основные задачи, изложено основное содержание диссертации, приведен список публикаций автора по теме диссертационной работы, что позволяет оценить соответствие положений, выносимых на защиту, и сделанных выводов заявленной цели и конкретным задачам работы. Результаты работы представляются достоверными, а сформулированные автором выводы – обоснованными.

Вместе с тем, к автореферату имеются следующие замечания:

- 1) Из текста автореферата следует, что порог возникновения нелинейных эффектов прямо пропорционально повышается с увеличением длины конусного световода и при длине 2 метра достигает максимального значения. Автор не поясняет, чем обусловлена оптимальная длина. Также не ясно чем ограничен максимальный диаметр конусного световода на толстом конце.
- 2) Утверждается, что использование фосфоалюмосиликатного стекла в качестве материала сердцевины иттербиевого световода обеспечивает стойкость к эффекту фотопотемнения. Как известно, устойчивость к фотопотемнению данных световодов существенно зависит от соотношения концентраций Al_2O_3 и P_2O_5 , а также от содержания Yb_2O_3 . В автореферате не представлен состав световода, а также его профиль показателя преломления. В связи с этим сложно понять, за счет чего соискателю удалось превзойти результаты предыдущих работ и достичь рекордно высокой пиковой мощности для полностью волоконной схемы.

Высказанные замечания несколько не снижают высокий уровень проведенного исследования. Основные результаты диссертационной работы автора хорошо апробированы в 6 статьях в рецензируемых журналах, из которых 5 – из списка ВАК, и на авторитетных российских и международных конференциях.

Судя по содержанию автореферата можно заключить, что диссертация является законченным научным трудом, выполненным самостоятельно и на высоком научном уровне. Считаю, что работа соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Бобков К.К. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

К.Х.Н.

старший научный сотрудник _____ Д.С. Липатов

Институт химии высокочистых веществ им. Г.Г. Девятовых РАН

603137, г. Нижний Новгород, ул. Тропинина, 49

e-mail: lidenis@yandex.ru

тел. (раб) +7(831) 462-73-13

Людмила удостоверено

Качеством ОК ЛФУ М.Ю. Федоренко



С отзывом заказчика

18.01.19
[Signature]