

Исследование влияния изгибных потерь на генерацию суперконтинуума в гольмиевых волоконных усилителях

И.В. Жлуктова^{1,*}, С.А. Филатова¹, Ю.Н. Пырков^{1,2}, В.А. Камынин^{1,3}, В.Б. Цветков^{1,4}

¹Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН

²Московский физико-технический институт «МФТИ»

³Ульяновский государственный университет

⁴Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

*E-mail: iv.zhuktova@gmail.com

DOI:10.31868/RFL2018.108-109

Суперконтинуум (СК) в спектральном диапазоне до 3 мкм возможно использовать в разных областях: как в научных исследованиях [1], так и в практических, таких как когерентная томография [2], оптическая коммуникация [3] и др. На данный момент представлены устройства по генерации СК, построенные на высоколинейных волокнах [4]. Однако волокна на кварцевой основе позволяют использовать стандартные сварные соединения, что делает источники СК более технологичными. Поэтому есть необходимость изучить влияние потерь на изгибах и ОН группах, как в элементах схем, так и в активных волокнах, на результирующее излучение.

В ходе исследования для регистрации излучения использовалась система синхронного детектирования, которая была сфазирована с тестовым оптическим сигналом от галогеновой лампы. Выходные спектры были получены при помощи монохроматора МДР-12. В эксперименте использовался гольмиевый волоконный усилитель, с накачкой от иттербиевого волоконного лазера на длине волны 1125 нм, и образцы гольмиевого волокна. Был промодулирован только тестовый оптический сигнал и в ходе эксперимента не регистрировалась спонтанная люминесценция. Коротковолновое излучение от галогеновой лампы отсекалось при помощи отрезающего фильтра на 1.5 мкм.

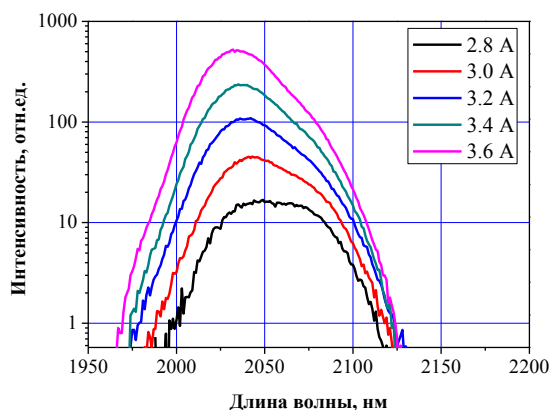


Рис.1. Спектры интенсивности выходного сигнала в логарифмическом масштабе при разных токах лазера накачки.

На рисунке 1 представлены оптические спектры интенсивности выходного сигнала гольмиевого усилителя при разных токах накачки. Из рисунка видно, что при увеличении тока лазера накачки, интенсивность люминесценции не только растёт по амплитуде, но и смещается от длинноволнового края полосы к коротковолновому.

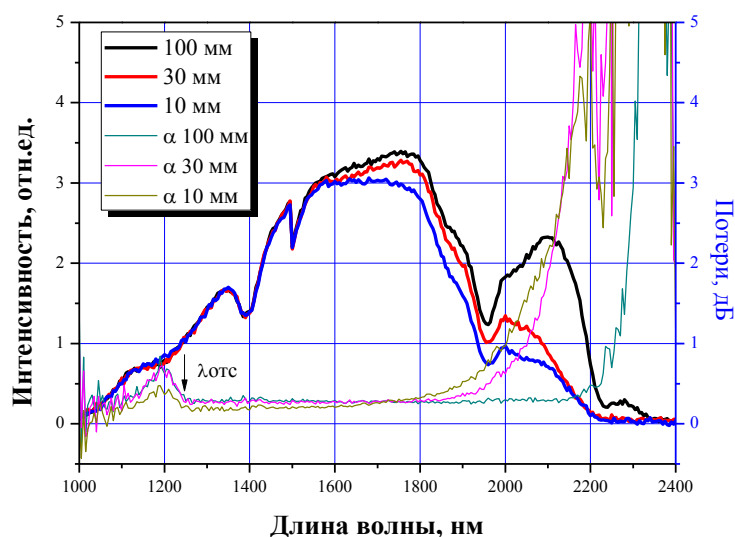


Рис.2. Оптические спектры пропускания изгибных потерь волокна, легированного Ho^{3+} (при разных радиусах изгиба)

Так же были проведены исследования по изгибным потерям волокна, легированного Ho^{3+} , с поглощением на длине волны 1150 нм ~ 26 дБ/м. Сердцевина волокна составляла 11,5 мкм с диаметром оболочки 125 мкм, числовая апертура - 0.145, концентрация ионов $8 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. В ходе эксперимента образец волокна наматывался на катушки разных диаметров, и были получены спектры пропускания при различных радиусах изгиба (Рисунок 2). Как видно из рисунка 2, в спектральной области от 2 мкм с увеличением изгиба волокна уменьшается пропускная способность образца, что говорит о влиянии изгибных потерь в длинноволновой области спектра. На основе проведенных исследований, в лаборатории были реализованы источники СК, с учетом изгибных потерь для волоконного усилителя и всего устройства в целом.

Работа выполнена при поддержке Президиума Российской Академии Наук в рамках программы фундаментальных исследований № 1.7 «Актуальные проблемы фотоники, зондирование неоднородных сред и материалов».

Литература

- [1] R. Dorsinville, P.P. Ho et al, *Springer*, 377-398 (2006)
- [2] I. Hartl, X.D. Li et al, *Opt. Lett.*, **26**, 608-610 (2001)
- [3] H. Takara, T. Ohara et al, *Elect. Lett.*, **41**, 270-271 (2005)
- [4] А.М. Желтиков., *УФН*, **176**, 623-649 (2006).