

Эрбиевый волоконный лазер с пассивной синхронизацией мод и частотой повторения импульсов 150 МГц

А.Д. Зверев^{1,2,*}, В.А. Камынин², С.А. Филатова², Ю.Г. Гладуш³, А.Г. Насибулин^{3,4},
Б.И. Денкер², Б.И. Галаган², С.Е. Сверчков², В.Б. Цветков², С.Л. Семёнов⁵

¹МГУ имени М.В. Ломоносова Россия

²Институт общей физики имени А.М. Прохорова Российской академии наук, Россия

³Сколковский институт науки и технологий, Россия

⁴Университет Аалто, Финляндия

⁵Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Научный центр волоконной оптики им. Е.М. Дианова, Россия

*E-mail: izverevad@gmail.com

DOI: 10.31868/RFL2020.79-80

Лазерные источники ультракоротких импульсов находят своё применение в различных областях науки и техники. Они могут использоваться для создания источников суперконтинуума [1], терагерцового излучения [2], также их применяют в микроскопии [3], обработке материалов и т.д. В последние годы интересной задачей в исследованиях стала генерация ультракоротких импульсов с субгигагерцовой частотой повторения. Стандартные активные волокна и волоконные компоненты не позволяют получить основную частоту следования импульсов существенно выше 100 МГц. Для решения этой задачи, как правило, используются волоконные лазеры, работающие в режиме гармонической синхронизации мод, в которых используются специальные компоненты, такие как: микрорезонаторы, совмещенные каплер-изоляторы или специальные активные волокна с высокой концентрацией активной примеси.

В представленной работе исследован лазер с линейным резонатором на основе композитного эрбиевого волокна (рис. 1), работающий в режиме пассивной синхронизации мод. Для реализации синхронизации мод использовались синтезированные в аэрозоле одностенные углеродные нанотрубки (SWCNTs [4]), которые наносились между фольгой и ферулами.

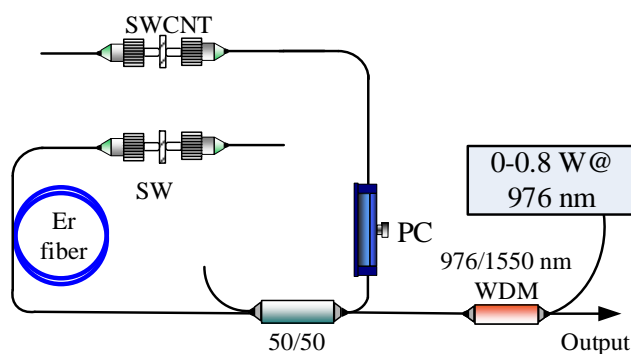


Рис. 1. Схема волоконного эрбиевого лазера. SWCNT – соединённые ферулы, между которыми находятся нанотрубки (SWCNTs) и алюминиевая фольга. SW - соединённые ферулы, между которыми находится алюминиевая фольга. PC – контроллер поляризации.

После достижения уровня накачки 740 мВт, наблюдалась стабильная генерация с частотой повторения импульсов 150 МГц. Временные и спектральные характеристики выходного излучения показаны на рис. 2(a), а на рис. 2(b) изображен его радиочастотный спектр.

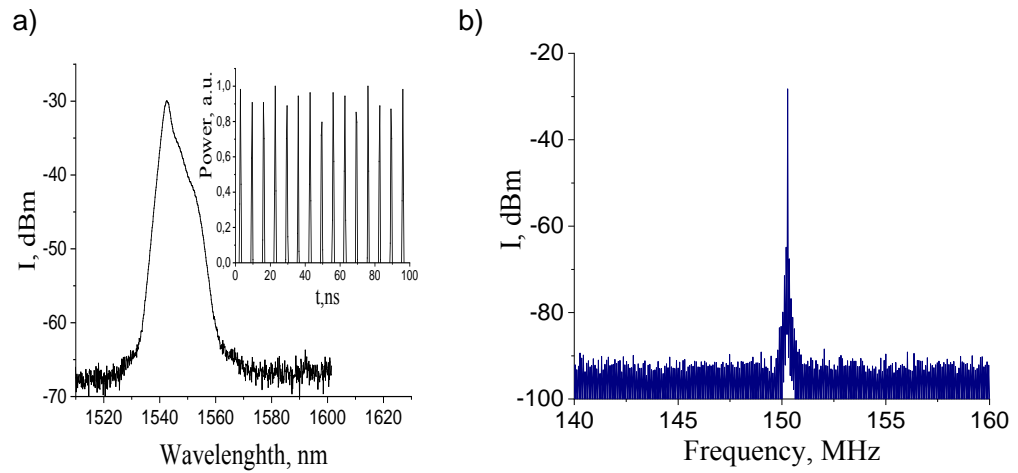


Рис. 2. (а) Временные и спектральные характеристики выходного излучения. (b) Радиочастотный спектр.

Длительность импульса составляла 0,5 пс. Средняя выходная мощность составила 9,2 мВт.

Литература

- [1] G. Sobon, M. Klimczak et al, *Opt. Mater. Express* **4**, 7–15 (2014).
- [2] Lohner, A., P. Kruck, and W. W. Rühle, *Applied Physics B*, **59.2**, 211-213 (1994).
- [3] E.O. Potma, D.J. Jones et al, *Opt. Lett.* **27**, 1168 (2002).
- [4] Kaskela, Antti, et al., *Nano letters* **10.11**, 4349-4355 (2010).