

## Лазер ультракоротких импульсов на двух перекрывающихся спектральных фильтрах

И.Н. Бычков<sup>1,2</sup>, А.И. Баранов<sup>1,2</sup>, И.С. Ульянов<sup>1,2</sup>, Д.В. Мясников<sup>1,2</sup>, И.Э. Самарцев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

<sup>2</sup>«НТО ИРЭ-Полюс»

<sup>3</sup>«IPG Photonics»

Создание источников ультракоротких оптических импульсов (УКИ) – одна из самых важных задач лазерной физики (УКИ – импульсы длительностью меньше 10 пс). Такие лазеры находят широкое применение в науке, технике и медицине [1]. Для практических применений ввиду надежности и технологичности изготовления наиболее предпочтительно полностью волоконное исполнение лазера. Подавляющее большинство лазеров УКИ основываются на эффекте пассивной синхронизации мод. Наиболее эффективные и популярные методы достижения пассивной синхронизации мод в волоконном исполнении – нелинейное вращение эллипса поляризации (NPE), полупроводниковое зеркало с насыщающимся поглотителем (SESAM), нелинейное зеркало в виде оптической петли (NALM). Все они имеют свои преимущества и недостатки. В данной работе экспериментально исследуется работа лазера, в котором генерация УКИ достигалась новым методом: за счет использования двух фильтров с частично перекрывающимися спектрами пропускания.

Оптическая схема представлена на рис. 1. Если спектры пропускания фильтров перекрываются незначительно, то в резонаторе есть большие потери для непрерывного излучения. Если в резонаторе распространяется импульсное излучение, то при прохождении пассивной петли волокна спектр излучения будет уширяться за счет нелинейных эффектов, и при прохождении через фильтр потери будут меньше. При этом, чем короче импульс, тем шире спектр и меньше потери. Таким образом, в таком резонаторе может развиваться и поддерживаться короткий импульс. Изменяя мощность накачки активного волокна, легированного ионами иттербия, можно изменять уширение спектра перед каждым фильтром.

В данной схеме лазера удавалось получить генерацию импульсов на длине волны 1030 нм, частотой следования 12 МГц, с энергией 1 нДж и длительностью 2 пс, которые сжимались до 200 фс. На рис. 2 представлены спектры пропускания фильтров. Спектры выходных импульсов лазера представлены на рис.3.

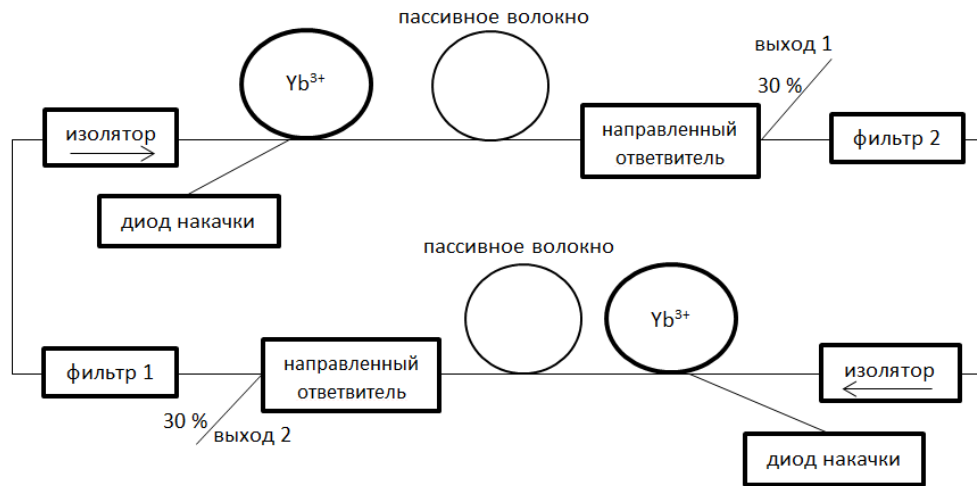


Рис. 1. Оптическая схема лазера.

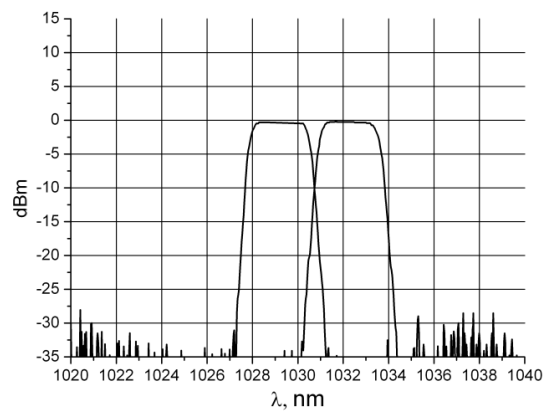


Рис. 2. Спектры пропускания фильтров 1 (более коротковолновый) и 2.

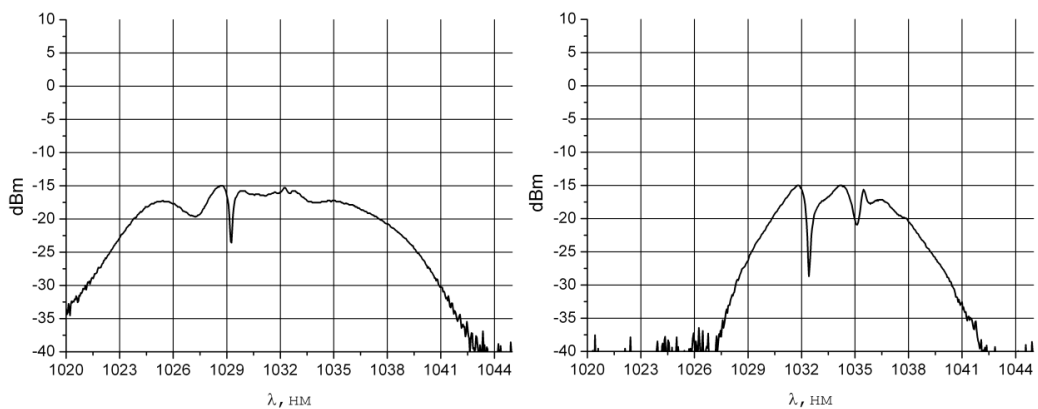


Рис. 3. Спектры выходных импульсов с выхода 1 (слева) и 2 (справа).

### Литература

1. Sibbett W., Lagatsky A.A., Brown C.T.A. The development and application of femtosecond laser systems. – OPTICS EXPRESS. – 2012. V. 20. – №. 7.