

Системы контроля режимов генерации лазеров ультракоротких импульсов

В.А. Камынин^{*}, А.Д. Зверев, А.И. Лобанов, Ю.Н. Пырков, В.Б. Цветков

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук

**E-mail: kamyninva@gmail.com*

DOI:10.31868/RFL.2024.39

Волоконные лазеры с пассивной синхронизацией режимов (СМ) широко используются в качестве источников ультракоротких импульсов для оптических АЦП [1], систем обработки материалов [2], генераторов суперконтинуума [3] и т.д. Существует несколько способов достижения пассивной СМ. Среди них: использование эффекта нелинейного вращения плоскости поляризации, использование нелинейных петлевых зеркал, насыщаемых поглотителей, таких как графен, топологических изоляторов, углеродных нанотрубок, полупроводниковые зеркала (SESAM).

Осуществление настройки подобных лазеров и контроль режимов генерации при каждом запуске является важной задачей. В настоящий момент для этого применяется большое количество дорогостоящего оборудования, а именно: высокоскоростные осциллографы, анализаторы спектра высокого разрешения, автокорреляторы и т.д. Набор лабораторного оборудования высокого класса необходим для первичной настройки лазера, достижения оптимального режима. Однако установка конкретного лазера в целевую лазерную систему вносит ограничения на возможности использования дополнительного оборудования. А контроль режима от запуска к запуску является критическим для многих задач. Появление нежелательных реализаций в генерации лазера, таких как, многоимпульсная генерация, уход центральной длины волны, появление постоянной составляющей, могут привести как к снижению эффективности, так и выходу из строя конечной системы.

Таким образом является актуальным вопрос поиска решений для реализации контроля качества выходного лазерного излучения. Нами было рассмотрено несколько вариантов контроля качества выходного излучения, основанного на оптической и радиочастотной фильтрации излучения на контрольных каналах. Отводя 5 процентов излучения лазера нам удалось разделить режим СМ, частичной синхронизации мод и многоимпульсной генерации.

Литература

- [1] E. Sarailou, A. Ardey, & P. J. Delfyett, *J. Lightwave Technology* **32**, 4042-4047 (2014)
- [2] Phillips, K. C., Gandhi, et al., *Advances in Optics and Photonics*, **7**, 684-712. (2015)
- [3] H. Hundertmark, S. Rammler, et al, *Opt. Expr.*, **17**, 1919-1924 (2009)