

Исследование когерентных характеристик суперконтинуума в высоконелинейных волокнах

В.А. Петров^{1*}, И.И. Корель¹, Г.В. Купцов²

¹ Новосибирский государственный технический университет

² Новосибирский государственный университет

* E-mail: petrov.nstu@gmail.com

DOI:10.31868/RFL2018.84-85

Источникам фемтосекундного лазерного излучения находят все более широкое применение в различных областях науки, таких как фемтохимия и медицина, а также с их помощью решается ряд прикладных задач, к одной из которых относится создание стандартов частоты. Особенно важным для данной задачи является стабильность временных и частотных параметров излучения, их когерентные свойства.

В данной работе исследуются когерентные характеристики суперконтинуума в высоконелинейных волокнах. Эволюция прохождения последовательности спектрально ограниченных импульсов в высоконелинейном волокне выполнена согласно модели, представленной в [1]. Моделирование проводилось для импульсов с центральной длиной волны в области 1 мкм, шириной спектра ~ 10 нм, длительностью спектрально ограниченных импульсов ~ 150 фс, пиковая мощность до 1 Вт. Изменение спектра выходных импульсов в зависимости от длины волокна наблюдалось аналогичное результатам моделирования [2].

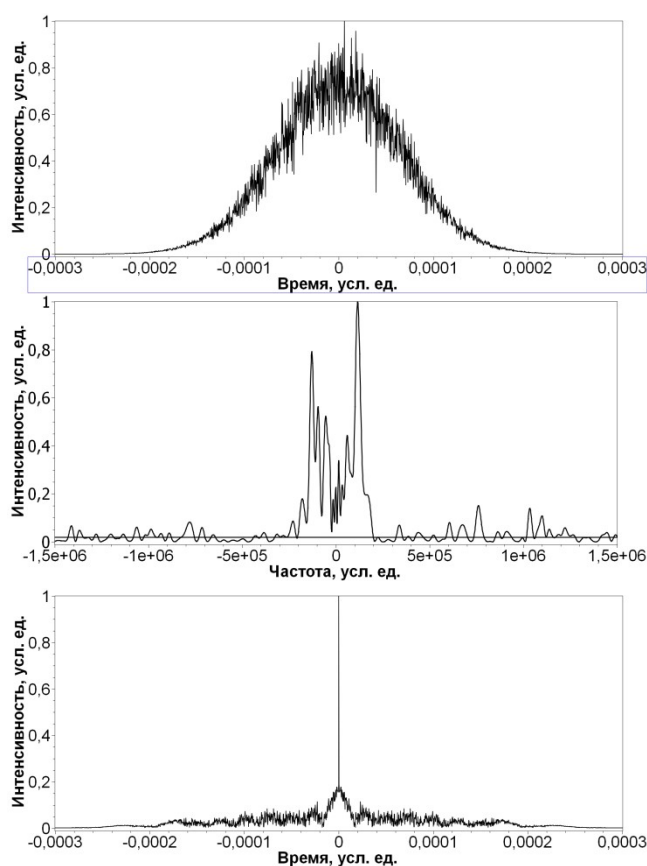


Рисунок 1. Временной профиль (верхний рисунок), спектр (средний рисунок) и автокорреляционная функция (нижний рисунок) усредненного по цугу импульса

Существует ряд экспериментальных методик оценки когерентных свойств цуга импульсов, например, метод взаимной корреляции частотно-разрешенного оптического стробирования (XFROG) [3]. В качестве критерия оценки когерентности цуга импульсов использовалась модель, представленная в [3]. При этом показано, что уровень нестабильности амплитуды в цуге импульсов на уровне ~ -10 дБ существенно не влияет на когерентность всего цуга. Кроме того, предложена модель оценки когерентности спектральных компонент импульса на основе автокорреляционной функции второго порядка (Рис.1).

В случае появления несфазированных компонент в максимуме автокорреляционной функции наблюдается дополнительный максимум, пропорциональный количеству этих компонент. Произведя фильтрацию несфазированных компонент в спектре можно существенно уменьшить амплитуду дополнительного пика в максимуме автокорреляционной функции, таким образом, получая оценку когерентности импульса. С помощью предложенного критерия оценки когерентности суперконтинуума определяется оптимальная длина высоконелинейного волокна.

Литература

- [1] G. P. Agrawal, *Fiber-Optic Communication Systems*, **4th ed.** (Wiley, 2010).
- [2] J. M. Dudley et al, *IEEE J. Sel. Topics Quantum Electron.* **8**, 651 (2002).
- [3] M. Narhi et al, *PHYSICAL REVIEW LETTERS* **116**, 243901 (2016)