

УДК 681.7.063

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКОННЫХ БРЭГГОВСКИХ РЕШЕТОК,
ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ЧЕТЫРЕХЗЕРКАЛЬНОГО ИНТЕРФЕРОМЕТРА**
Коробкова У.Р. (ИТМО), Клишина В.А. (ИТМО), Дмитриев А.А. (ИТМО), Калязина Д.В.
(ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Варжель С.В.
(ИТМО)**

Введение. В ряде задач, как, например, квантовое распределение ключей на боковых частотах [1,2], требуются волоконные спектральные фильтры с высокой отражательной способностью и узкой спектральной полосой. В качестве основного элемента таких фильтров выступает волоконная брэгговская решетка (ВБР). Стандартные и наиболее распространенные способы записи ВБР [3,4], ввиду относительно малой возможной длины, индуцируемых в оптическом волокне периодических структур (для подавляющего большинства работ верхняя граница лежит в диапазоне 10-20 мм), не позволяют достичь требуемых характеристик решеток.

В данной работе исследуются параметры волоконных брэгговских решеток, полученных с помощью четырехзеркального интерферометра, который позволяет записывать решетки Брэгга существенно большей длины (до 42 мм) и при этом сохраняет все преимущества классического интерферометра Тальбота, связанные с удобством перестройки центральной длины волны брэгговского резонанса периодической структуры.

Основная часть. Была смоделирована схема четырехзеркального интерферометра с параллельным ходом лучей, отраженных от закрепленных неподвижных зеркал. Схема четырехзеркального интерферометра была собрана в соответствии с данным вариантом и апробирована. Был проведен эксперимент по записи волоконных брэгговских решеток максимальной возможной длины на собранном четырехзеркальном интерферометре для двух длин волн. Для наглядного сравнения характеристик была записана волоконная брэгговская решетка максимальной длины с использованием интерферометра Тальбота и проанализированы значения параметров двух полученных решеток Брэгга.

Проведен эксперимент для сравнения характеристик волоконных брэгговских решеток в зависимости от разных длин самой отражающей структуры, полученной с помощью четырехзеркального интерферометра.

Выводы. Полученные результаты параметров периодических структур наглядно показывают преимущества записи волоконных брэгговских решеток с использованием четырехзеркального интерферометра: увеличенная длина решетки Брэгга и как следствие, высокая отражающая способность при сохранении узкой ширины на полувысоте пика брэгговского резонанса.

Список использованных источников:

1. Кынев С.М., Чистяков В.В., Иночкин М.В., Варжель С.В., Калязина Д.В., Дмитриев А.А., Куликов А.В., Сантьев А.А., Беляков В.И., Халтуринский А.К., Анисимов А.А., Кузнецов В.В., Козлов С.А. Перспективы построения систем квантовой коммуникации на боковых частотах на отечественной компонентной базе // Изв. вузов. Радиофизика. 2024. Т. 67, № 1. С. 43–57.

2. F. Kiselev, E. Samsonov, R. Goncharov, V. Chistyakov, A. Halturinsky, V. Egorov, A. Kozubov, A. Gaidash, and A. Gleim, "Analysis of the chromatic dispersion effect on the subcarrier wave QKD system," Opt. Express 28, 28696-28712 (2020).

3. Варжель, С. В. Запись узкополосных волоконных брэгговских отражателей одиночным импульсом эксимерного лазера методом фазовой маски / С. В. Варжель, А. В.

Куликов, В. А. Асеев, В. С. Брунов, В. Г. Калько, В. А. Артеев // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2011. – Т. 75. – № 5. – С. 27-30.

4. Bartelt, H. Single-pulse fiber Bragg gratings and specific coatings for use at elevated temperatures / H. Bartelt, K. Schuster, S. Unger, C. Chojetzki, M. Rothhardt, I. Latka // Applied Optics. – 2007. – V. 46. – № 17. – P. 3417-3424.