

**Когерентный оптический частотный рефлектометр на основе
волоконного лазера с самосканированием частоты
для сенсорных применений**

**Coherent optical frequency domain reflectometer
based on a self-sweeping fiber laser for sensor applications**

*Авторы: Ткаченко А.Ю., Смолянинов Н.Н., Скворцов М.И., Лобач И.А.,
Каблуков С.И.*

*Authors: Tkachenko A.Yu., Smolyaninov N.N., Skvortsov M.I., Lobach I.A.,
Kablukov S.I.*

Когерентные оптические частотные рефлектометры (КОЧР) являются сложными системами, используемыми для высокоразрешающего анализа волоконных линий и включающими в себя волоконный интерферометр, одночастотный перестраиваемый лазер и специализированное программное обеспечение. Нами продемонстрирован КОЧР [1–3], ключевым элементом которого является одночастотный самосканирующий волоконный лазер с высокой линейностью перестройки частоты собственной разработки. Экспериментально показано, что КОЧР может быть использован не только для высокоразрешающей рефлектометрии волоконной линии (дискретизация ~ 200 мкм при чувствительности до -85 дБ/мм), но и для опроса массива 28 одинаковых волоконных датчиков (рис.1.6, а) [3]. В частности, корреляционный анализ сигнала для одного датчика показывает смещение корреляционного пика в область меньших частот при его нагреве (рис.1.6, б).

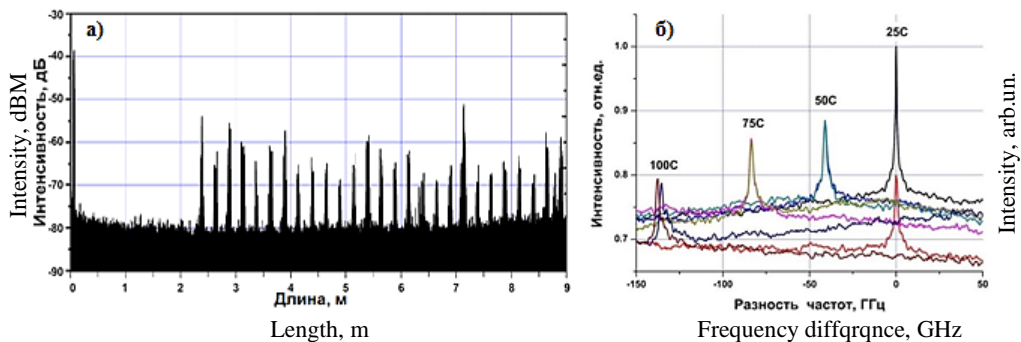


Рис.1.6. Продольное распределение коэффициента отражения в волоконной линии (а) и смещение корреляционного пика сигнала от одного датчика при его нагреве (б)

Fig. 1.6. Longitudinal distribution of the reflection coefficient in the fiber line (а) and the shift of the correlation peak of the signal related to one sensor during its heating (б)

Coherent optical frequency domain reflectometers (OFDR) are complex systems used for high-resolution analysis of fiber lines. The systems consist of a fiber interferometer, single-frequency tunable laser, and specialized software. We demonstrated an OFDR [1–3] whose key element is an in-house built sin-

gle-frequency self-sweeping fiber laser with a high linearity of frequency tuning. It was experimentally demonstrated that OFDR can be used not only for high-resolution reflectometry of a fiber line (spatial sampling down to 200 microns at the sensitivity of down to -85 dB/mm), but also for interrogating an array of 28 identical fiber sensors (Fig. 1.6, *a*) [3]. In particular, the correlation analysis of the signal related to one fiber sensor reveals the shift of the correlation peak toward lower frequencies when it is heated (Fig. 1.6, *b*).

Публикации/References:

1. Ткаченко А.Ю. и др. Когерентный оптический частотный рефлектометр на основе волоконного лазера с самосканированием частоты // Квант. электроника. – 2019. – Т. 49 (12). – С. 1121–1126.
2. Смолянинов Н.Н. и др. Модуль обработки оптических сигналов с устройств на основе волоконного лазера с самосканированием частоты // Приборы и техника эксперимента (в печати).
3. Ткаченко А.Ю., Смолянинов Н.Н., Скворцов М.И., Лобач И.А., Каблуков С.И. Когерентный оптический частотный рефлектометр на основе волоконного лазера с самосканированием частоты для сенсорных применений // Приборы и техника эксперимента. – 2020. – № 4. – С. 102–108. – DOI 10.31857/S0032816220040333.