

Распределенная сенсорика с использованием самосканирующего лазера с непрерывной динамикой интенсивности

Н.Р. Поддубровский, И.А. Лобач, С.И. Каблуков

Впервые продемонстрированы распределенные сенсорные измерения с использованием непрерывных самосканирующих лазеров, не требующих специальных спектрально-селективных элементов для перестройки оптической частоты. Лазеры использовались в схеме когерентного оптического частотного рефлектометра (КОЧР) для коротких сенсорных линий (до 6 м) и в схеме бриллюэновского анализатора для длинных линий (до 25 км). В схеме КОЧР чувствительность превышала уровень рассеяния Рэля на 20 дБ, что достигалось за счет накопления сигнала на каждой оптической частоте (Рис. 1а). В схеме бриллюэновского анализатора с измерением спектра усиления Манделъштама-Бриллюэна были проведены распределенные измерения температуры в волоконной линии длиной 25 км с пространственным разрешением 10 м и чувствительностью 2 °С (Рис. 1б,в). Полученные результаты послужат хорошим заделом для дальнейшего практического использования.

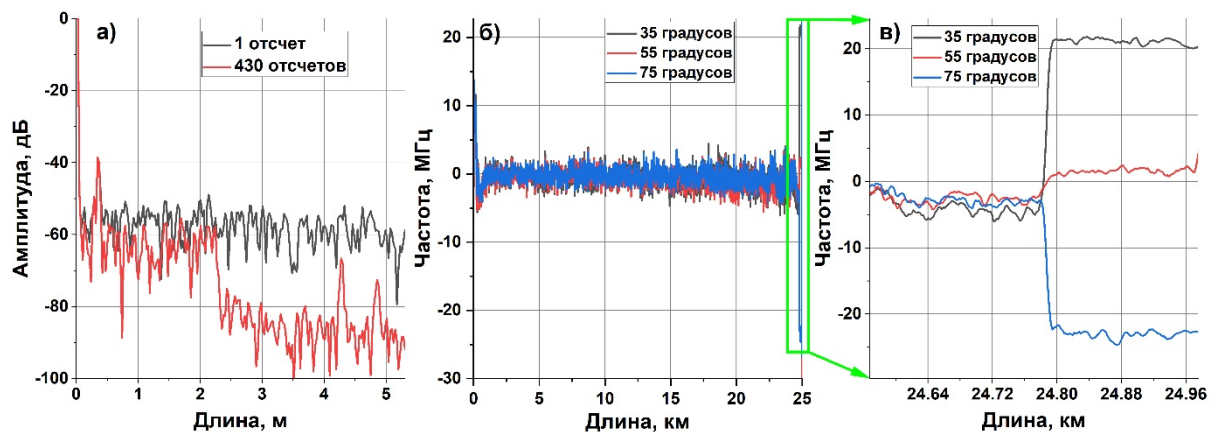


Рис. 1. а) Зависимость амплитуды рассеянного сигнала от координаты в линии длиной 5.3 м, б) зависимость частоты бриллюэновского сдвига от координаты для линии длиной 25 км, в) нагреваемый участок.

1. Poddubrovskii N. R. et al. Fiber lasers based on dynamic population gratings in rare-earth-doped optical fibers // **Photonics**. – 2022. – Т. 9. – №. 9. – С. 613. DOI: 10.3390/photonics9090613
2. Poddubrovskii N. R. et al. Signal processing in optical frequency domain reflectometry systems based on self-sweeping fiber laser with continuous-wave intensity dynamics // **Algorithms**. – 2023. – Т. 16. – №. 5. – С. 260. DOI:10.3390/a16050260
3. Poddubrovskii N. R. et al. Microwave-free BOTDA based on a continuous-wave self-sweeping laser // **Optics Letters**. – 2024. – Т. 49. – №. 2. – С. 282-285. <https://doi.org/10.1364/OL.511861>