

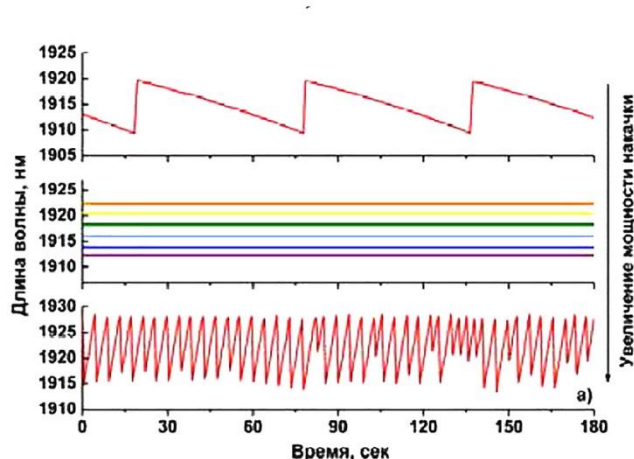
# Тулиевый волоконный лазер с управляемым самосканированием длины волны для задач спектроскопии атмосферы

## Tm-doped fiber laser with controlled self-sweeping of the wavelength for tasks of atmosphere spectroscopy

Авторы: Бударных А.Е., Владимирская А.Д., Вольф А.А., Лобач И.А., Каблуков С.И.

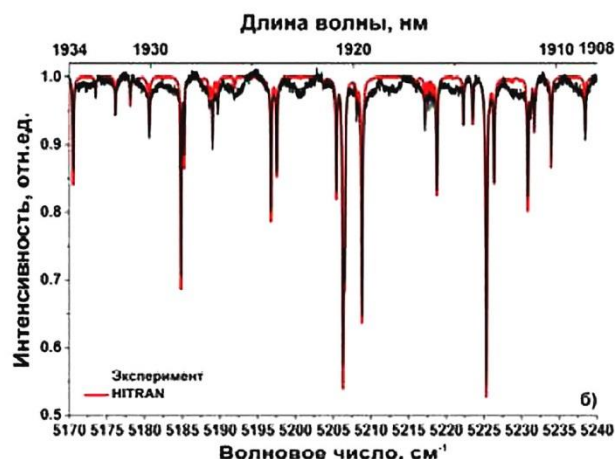
Authors: Budarnykh A.E., Vladimirskaia A.D., Wolf A.A., Lobach I.A., Kablukov S.I.

Создан импульсный тулиевый лазер с генерацией линейно-поляризованного излучения в области 1920 нм, в котором управление динамикой спектра осуществляется изменением уровня мощности накачки без использования специальных спектрально-селективных элементов. При малых и больших уровнях – инициируется сканирование с уменьшением (ширина линии 30 МГц) и увеличением (ширина линии 150 кГц) длины волны соответственно, а при некотором среднем уровне мощности – сканирование останавливается. Длина волны остановки определяется предысторией управления спектральной динамикой лазера и может быть зафиксирована в спектральном диапазоне от 1912 до 1923 нм. Показана возможность применения лазера для спектроскопии паров воды в атмосфере.



Изменение динамики длины волны с увеличением мощности накачки (от верхнего графика к нижнему)

Typical wavelength dynamics with an increase in the pump power (from top to bottom of the graphs)



Спектр пропускания воздушного промежутка 40 см, измеренный с помощью самосканирующего лазера (черные точки) и рассчитанный с использованием системы HITRAN (красные линии)

Transmission spectrum for 40 cm of air measured with the laser (black lines) and simulated by HITRAN (red lines)

A pulsed linearly-polarized thulium-doped fiber laser generating tunable radiation near the wavelength of 1920 nm is demonstrated. The main feature of the laser is the possibility of self-started spectral dynamics control by the pump power level without using any special wavelength selective elements. It is observed that the lasing wavelength repeatedly decreases in time (linewidth of 30 MHz), can be stopped, and repeatedly increases (linewidth of 150 kHz) in time at low, intermediate, and high power levels, respectively. The wavelength can be stopped at an arbitrary value in the range from 1912 to 1923 nm depending on the prehistory of spectral dynamics of the laser. The possibility of practical application of the laser for spectroscopy of water vapor in the atmosphere is demonstrated.

### Публикации/References:

1. Budarnykh A.E., Vladimirskaia A.D., Lobach I.A., Kablukov S.I. Broad-range self-sweeping single-frequency linearly polarized Tm-doped fiber laser // Optics letters. – 2018. – Vol. 43, № 21. – P. 5307–5310. – DOI 10.1364/OL.43.005307.
2. Budarnykh A.E., Lobach I.A., Kablukov S.I. Self-sweeping Tm-doped fiber laser with wavelength stopping // Laser physics letters. – 2019. – Vol. 16, № 2. – P. 025108 (7 pp.). – DOI 10.1088/1612-202X/aaf804.

3. Budarnykh A.E., Vladimirskaya A.D., Skvortsov M. I., Wolf A.A., Lobach I.A., Kablukov S.I. Tm-doped fiber laser with control of spectral dynamics // Proceedings of SPIE: Vol. 11028: Optical sensors 2019. – 2019. – CT. 110282T. – DOI 10.1117/12.2522437.
4. Budarnykh A.E., Vladimirskaya A.D., Lobach I.A., Kablukov S.I. High-resolution analysis of the wavelength stopping effect in a self-sweeping fiber laser // Laser physics letters. – 2019. – Vol. 16, № 8. – P. 085104 (8 pp.). – DOI 10.1088/1612-202X/ab286a.