

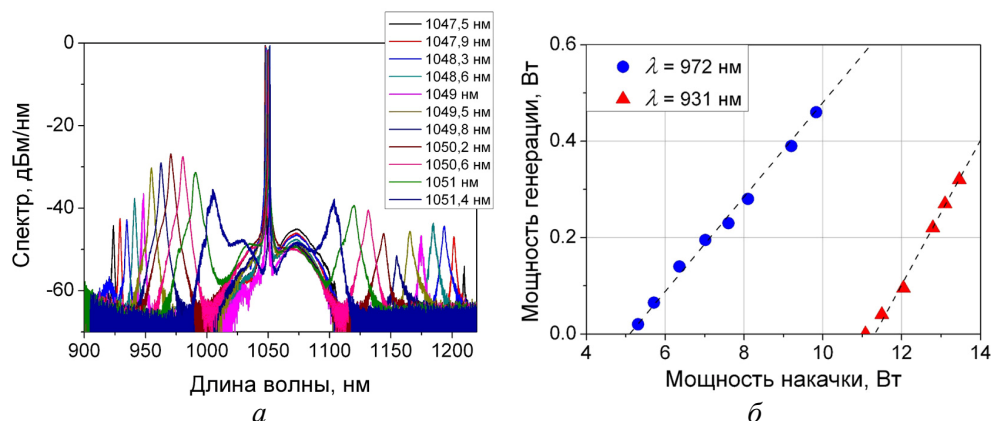
## Непрерывный волоконно-оптический параметрический генератор, перестраиваемый в диапазоне 0.92–1.2 мкм

### Continuous wave fiber optical parametric oscillator with tuning range from 0.92 to 1.2 $\mu\text{m}$

Авторы: Злобина Е.А., Каблуков С.И., Бабин С.А.

Authors: Zlobina E.A., Kablukov S.I., Babin S.A.

Предложена и реализована полностью волоконная схема оптического параметрического генератора (ВОПГ) с накачкой непрерывным иттербиевым волоконным лазером. В качестве нелинейной среды применен двулучепреломляющий фотонно-кристаллический волоконный световод. Продемонстрирована возможность перестройки ВОПГ в диапазоне 0.92–1.2 мкм при перестройке лазера накачки на 4 нм (рис. 1.4, а). При этом перестраиваемая генерация ВОПГ в области  $\leq 1$  мкм получена впервые. Выходная мощность и дифференциальная эффективность достигают 460 мВт и 15 % соответственно при накачке неполяризованным излучением (рис. 1.4, б), что в разы превышает продемонстрированные ранее параметры непрерывных ВОПГ с преобразованием излучения в высокочастотную область спектра.



**Рис. 1.4.** а – область перестройки ВОПГ при изменении длины волны накачки вблизи 1050 нм; б – экспериментальная зависимость мощности генерации на длинах волн 931 нм (треугольники) и 972 нм (кружки) от мощности накачки на входе в световод. Пунктиром показана линейная экстраполяция экспериментальных данных

**Fig. 1.4.** а –FOPO tuning by means of the pump wavelength variation near 1050 nm; б – experimental generation power at 931 nm (triangles) and 972 nm (circles) vs. pump power at the fiber input. The dashed curves show the linear fitting of the experimental data

An all-fiber scheme of the optical parametric oscillator (FOPO) pumped by a CW ytterbium-doped fiber laser was proposed and imple-

mented. A birefringent photonic crystal fiber was used as a nonlinear medium. The FOPO tuning range of 0.92-1.2  $\mu\text{m}$  was demonstrated at the pump laser wavelength variation within 4 nm (Fig. 1.4, *a*). Moreover, the tunable FOPO generation below 1  $\mu\text{m}$  was obtained for the first time. The output power and slope efficiency reach 460 mW and 15%, respectively, for unpolarized pump radiation (Fig. 1.4, *b*), which is several times higher than the previously demonstrated parameters if CW FOPOs with frequency up-conversion.

### **Публикации:**

1. Злобина Е.А., Каблуков С.И., Бабин С.А. Непрерывная параметрическая генерация в волоконном световоде с сохранением поляризации // Квантовая электроника, 2011, т. 41, № 9. С. 794–800.
2. Злобина Е.А., Каблуков С.И., Бабин С.А. Волоконный оптический параметрический генератор на основе волокна с сохранением поляризации // Фотон-экспресс. Спецвыпуск: III Всероссийская конференция по волоконной оптике (г. Пермь, Россия, 12–14 октября 2011), т. 94, № 6. С. 99–100.
3. Zlobina E.A., Kablukov S.I., Babin S.A. CW parametric generation in polarization maintaining PCF pumped by Yb-doped fiber laser // Proc. SPIE, vol. 8426: Microstructured and Specialty Optical Fibres, SPIE Photonics Europe 2012 (Brussels, Belgium, April 16–19, 2012), K. Kalli, A. Mendez, eds. Paper 842613 (12 p.).
4. Zlobina E.A., Kablukov S.I., Babin S.A. CW all-fiber optical parametric oscillator operating near 930 nm // ICONO/LAT 2013 (Moscow, Russia, June 18–22, 2013). Presidium Bldg. of the Russian Academy of Sciences, Conf. Program, paper LWF3.
5. Злобина Е.А., Каблуков С.И. Оптические параметрические генераторы на основе волоконных световодов // Автометрия, 2013, т. 49, № 4. С. 53–78.