

Мощный квазинепрерывный волоконный лазер с длиной волны излучения 1246 нм*А.В. Пигарев, А.А. Сурин*Московский физико-технический институт (государственный университет)
ООО НТО “ИРЭ-Полус”

Волоконные лазеры получили широкое распространение благодаря их высоким эффективности, надежности и потенциалу к масштабированию мощности. Мощность излучения непрерывных многомодовых иттербиевых волоконных лазеров достигает 100 кВт [1]. Однако, спектральный диапазон излучения таких лазеров ограничен (1000 ÷ 1100 нм). Эффект вынужденного комбинационного рассеяния (ВКР) позволяет увеличить длину волны излучения мощных иттербиевых лазеров до 2000 нм, сохранив при этом полностью волоконное исполнение лазера. Мощные ВКР-лазеры могут быть использованы для нелинейного преобразования излучения или для накачки активных лазерных сред, легированных ионами эрбия или тулия. В данной работе реализован подход, предложенный в работе [2] и развитый в работе [3]: излучение задающего лазера, состоящее из двух спектральных компонент ($\lambda_1=1070$ нм и $\lambda_2=1246$ нм), проходило через мощный иттербиевый усилитель, где усиливалась компонента λ_1 , а затем попадала в петлю пассивного фосфоросиликатного волокна, где происходило ВКР-преобразование компоненты λ_1 в компоненту λ_2 (рис. 1).

В фосфоросиликатном волокне присутствует пик в спектре ВКР-усиления (1330 см⁻¹), соответствующий прямому преобразованию компоненты λ_1 в компоненту λ_2 [3]. Однако, этот пик достаточно узкий, что обуславливает необходимость поиска оптимальных режимов работы задающего лазера и параметров используемых волокон для максимизации доли компоненты λ_2 в спектре выходного излучения (спектральной чистоты). Особенностью данной работы является использование многомодового пассивного фосфоросиликатного волокна для снижения влияния паразитных нелинейных эффектов в волокне, ограничивающих максимальную выходную мощность излучения.

В настоящей работе представлен мощный квазинепрерывный ВКР-лазер со следующими выходными характеристиками: пиковая мощность 1100 Вт, длительность импульса $\tau=500$ мкс, длина волны 1246 нм, спектральная чистота излучения более 97,5%. Исходя из литературных данных, представленный лазер обладает самой большой пиковой мощностью среди лазеров на данную длину волны с длительностью импульса более 100 мкс.

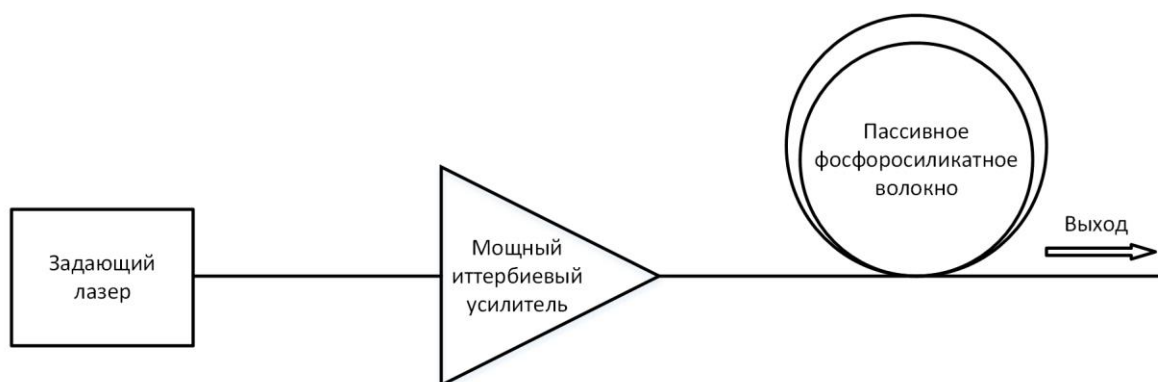


Рис. 1. Оптическая схема мощного ВКР-лазера.

Литература

1. *Shcherbakov E. V. [et al]. Industrial grade 100 kW power CW fiber laser // Advanced Solid-State Lasers Congress. 2013.*
2. *Zhang L. [et al]. Kilowatt Ytterbium-Raman fiber laser // Optics express. 2014. V. 22, №. 15, P. 18483-18489.*
3. *Pigarev A. V., Surin A. A., Myasnikov D. V. High power QCW Raman fiber laser at 1246 nm // Laser Optics International Conference. 2016.*