

Использование акусто-оптического модулятора из TeO_2 для модуляции добротности
Ho:YAG лазера

О.И. Вершинин, С.В. Ларин

НТО «ИРЭ – Полнос»

Волоконные лазеры являются эффективными и надежными источниками мощного лазерного излучения. Такие конструктивные особенности волоконных лазеров, как большая длина активного волокна и малый диаметр сердцевины способствуют получению высокого коэффициента усиления, а также повышают эффективность теплоотвода, но при этом осложняют генерацию импульсного излучения с высокой энергией и пиковой мощностью. Накачка гольмиевого твердотельного лазера (Ho:YAG, Ho:YLF и др.) излучением тулиевого волоконного лазера позволяет эффективно преобразовывать непрерывное излучение на длине волны 1,9 μm в импульсное излучение на длине волны 2,1 μm [1, 2]. При этом, для получения импульсного режима генерации можно использовать акусто-оптический модулятор (АОМ) для модуляции добротности лазерного резонатора. На практике часто используют АОМы из кварца или парателлурита (TeO_2). АОМ из TeO_2 обладает меньшей лучевой стойкостью, чем кварцевый, но требует значительно меньше мощности радиочастотного (РЧ) управляющего сигнала, что упрощает теплоотвод от АОМа и уменьшает габариты требуемого РЧ генератора.

В конструкции экспериментального Ho:YAG лазера используется схема задающий лазер - усилитель. Схема лазера приведена на рисунке ниже. Лазерный резонатор состоит из глухого (HR, $R > 99\%$) и выходного зеркал (OC, $R = 70\%$). В качестве активного элемента используется кристалл 0,5%Ho:YAG длиной 40 мм. Для модуляции добротности используется АОМ из TeO_2 . Экспериментально получено, что для эффективной модуляции добротности достаточно 2 Вт РЧ мощности. При этом получена генерация излучения мощностью до 3 Вт с энергией в импульсе до 3 мДж, длительностью импульса от 30 до 50 нс.

При дальнейшем усилении полученного излучения в двух последовательных кристаллах 0,5%Ho:YAG длиной 40 мм получено излучение средней мощностью до 25 Вт и энергией в импульсе до 15 мДж. При этом эффективность работы усилителя по поглощенной накачке достигала 60%.

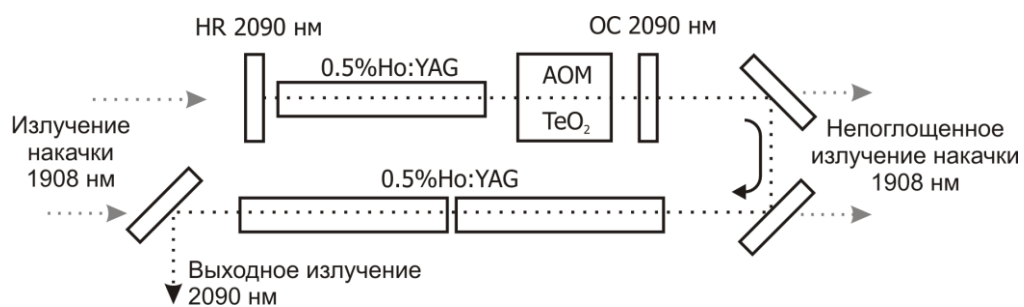


Рис. 1. Схема экспериментального лазера.

Литература

1. *Moskalev I., [et al.] Efficient Ho: YAG laser resonantly pumped by Tm-fiber laser //Advanced Solid-State Photonics. – Optical Society of America, 2006. – С. TuB10.*
2. *Fonnum H., Lippert E., Haakestad M. 550 mJ Q-switched cryogenic Ho: YLF oscillator pumped with a 100 W Tm: fiber laser. –Optics letters. – 2013. – Т. 38. – №. 11. – С. 1884-1886.*