

УДК 621.3.038.825.2

ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ $\text{Yb}^{3+}:\text{Gd}_{1-x}\text{Y}_x\text{VO}_4$ ЛАЗЕР В РЕЖИМЕ СИНХРОНИЗАЦИИ МОД НА КЕРРОВСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ

Аспирант Лазарчук А. И.

Д-р физ.-мат. наук, доцент Кисель В. Э.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Широкое распространение для получения ультракоротких импульсов (УКИ) нашли кристаллические среды, легированные трехвалентными ионами иттербия (Yb^{3+}). Интерес к смешанным кристаллам с ионами Yb^{3+} в основном обусловлен их потенциальными преимуществами для применения в лазерных системах генерации УКИ. В данных приложениях ширина спектра усиления активной среды напрямую влияет на параметры УКИ, а точнее, на возможность генерации световых импульсов с более короткой длительностью. Поэтому дополнительное неоднородное уширение полосы стимулированного испускания, вносимое разупорядоченной структурой кристалла, также представляет интерес для подобных лазерных систем. В работе исследовались генерационные свойства кристаллов ванадатов, легированных трехвалентными ионами иттербия, со следующим составом: $\text{Yb}^{3+}:\text{Gd}_{0,64}\text{Y}_{0,36}\text{VO}_4$ (GdYVO) [1].

Для исследования генерационных свойств кристаллов $\text{Yb}:\text{GdYVO}$ в режиме пассивной синхронизации мод использовалась лабораторная установка, схема которой приведена на рис. 1. Излучение лазерного диода накачки с максимальной выходной мощностью 0,5 Вт на длине волны 976 нм фокусировалось в кристалл в пятно диаметром около 40 мкм. Кристалл был вырезан под углом Брюстера для работы с π -поляризацией излучения. Толщина активного элемента вдоль оптической оси резонатора составляла 2 мм. Концентрация активных центров составляла 2,1 ат.%. Для возможности тонкой подстройки величины дисперсии групповой скорости резонатора использовалась пара призм из стекла SF-10.

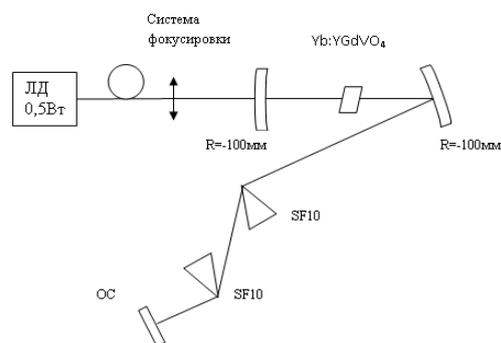


Рис. 1. Схема лазера на кристалле $\text{Yb}:\text{Gd}_{0,64}\text{Y}_{0,36}\text{VO}_4$

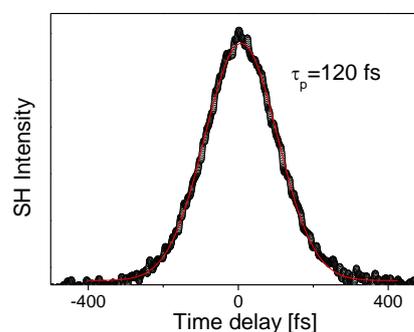


Рис. 2. Автокорреляционная функция УКИ $\text{Yb}:\text{Gd}_{0,64}\text{Y}_{0,36}\text{VO}_4$ лазера

Экспериментально реализован режим пассивной синхронизации мод на основе Керровской нелинейности с мягкой апертурой. Автокорреляционная функция полученных фемтосекундных импульсов представлен на рис. 2. Максимальная выходная мощность в режиме генерации фемтосекундных импульсов составила 20 мВт на центральной длине волны генерации 1020 нм, длительность лазерных импульсов составила 120 фс на частоте следования 87 МГц.

Литература

1. Spectroscopy and laser performance of $\text{Yb}^{3+}:\text{YGdVO}_4$ crystal / V. E. Kisel [et al.] // CLEO-Europe 2005, International Conference Technical Digest. – 2005. – Paper CA9-6-TUE.