

ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ Yb:KY(WO₄)₂ ЛАЗЕР С НЕПРЕРЫВНОЙ ДИОДНОЙ НАКАЧКОЙ

А.Е. Трошин, В.Э. Кисель

Научный руководитель – д.ф.-м.н. *Н.В.Кулешов*
Белорусский национальный технический университет

В последние несколько лет вырос интерес к простым и надежным фемтосекундным лазерным системам с диодной накачкой. Лазерные импульсы с высокими пиковыми мощностями таких систем находят применение для множества практических приложений. Среди них - трехфотонная микроскопия, нелинейная спектроскопия, синхронная накачка оптических параметрических генераторов для фемтосекундных перестраиваемых источников работающих в ИК области, эффективный и простой способ получения УФ-излучения посредством применения каскада внешних однопроходовых преобразователей частоты излучения.

Для получения мощных фемтосекундных лазеров с пассивной синхронизацией мод требуется активная среда, обладающая рядом свойств: широкая полоса усиления, сравнительно большое поперечное сечение усиления и хорошая теплопроводность. До недавнего времени такие лазеры были продемонстрированы только на кристаллах Ti:Al₂O₃ [1], Yb:KGW [2] и стекле с неодимом [3].

В данной работе исследовался кристалл Yb:KY(WO₄)₂ имеющий уникальные свойства: широкая полоса усиления, поперечное сечение усиления больше, чем в Yb:YAG, очень низкие тепловые потери (около 4%). Высокое сечение поглощения на длине волны 981 нм дает возможность использовать для накачки промышленно выпускаемые лазерные диоды (ЛД).

Схема лазерного резонатора, использовавшегося для экспериментов представлена на рисунке 1. В качестве активного элемента использовался кристалл Yb:KY(WO₄)₂ с концентрацией ионов Yb³⁺ 10 ат.% и толщиной 2 мм, установленный под углом Брюстера. Кристалл был закреплен на медном теплоотводе, который охлаждался водой. Для накачки использовался ЛД с волоконным выходом (диаметр волокна 100 мкм) мощностью 8 Вт. Излучение накачки фокусировалось внутрь кристалла в пятно размером 110x220 мкм, при этом размер моды резонатора в кристалле составлял 100x200 мкм. Для получения режима пассивной синхронизации мод использовалось зеркало с насыщением поглощения (SESAM).

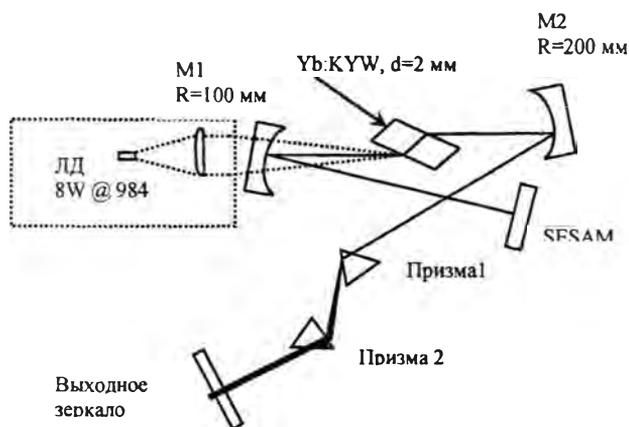


Рис. 1. Схема лазерной установки.

В непрерывном режиме (без призм в резонаторе и с высокоотражающим зеркалом вместо SESAM) выходная мощность лазера на длине волны 1040 нм составила 1.5 Вт, для выходного зеркала с пропусканием 4.5% на длине волны 1040 нм. В режиме синхронизации мод средняя выходная мощность была около 600 мВт, для выходного зеркала с пропусканием 1.5 % на длине волны генерации. Были получены импульсы с частотой следования 153 МГц, длительностью менее 500 фс и пиковой мощностью более 8 кВт.

Литература

1. Z. Liu, S. Izumida, S. Ono, H. Ohtake, and N. Sarukura, Appl. Phys. Lett. 74, 3622 (1999).
2. F. Brunner, G.J. Spuhler, J. Aus der Au, L. Krainer, F. Morier-Genoud, and R Paschotta, Opt. Lett. 25, 1119 (2000).
3. J. Aus der Au, F.H. Loesel, F. Morier-Genoud, M. Moser, und U. Keller, Opt. Lett. 23,271 (1998).