

В заключение отметим практическую возможность использования подобного рода материалов в управляемых малыми полями ультразвуковых линиях задержки.

Л и т е р а т у р а

- [1] К е к а л о И.Б. - В кн.: Итоги науки и техники, сер. Металловедение и термическая обработка. М.: ВИНТИ, 1973, т. 7, с. 5-88.
- [2] Д о л г и х Е.В., Н о в и к о в В.Ф. - ФММ, 1984, т. 57, в. 4, с. 692-698.
- [3] К а л и н и н Ю.Е., С у х о д о л о в Б.Г., З о л о т у х и н И.В., А л е х и н В.П. - ФММ, 1983, т. 55, в. 2, с. 243-247.
- [4] К о б е л е в Н.П., С о й ф е р Я.М. - ФТТ, 1986, т. 28, № 2, с. 425-432.
- [5] Б е р р и Б.С. - В кн.: Металлические стекла. М.: Металлургия, 1984, с. 128-150.

Воронежский
политехнический институт

Поступило в Редакцию
14 июня 1987 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 4

26 февраля 1988 г.

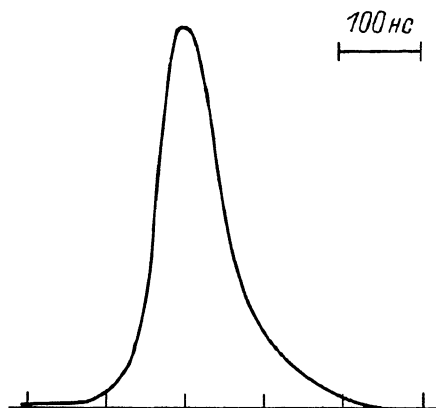
ГИГАНТСКИЕ ИМПУЛЬСЫ ЛАЗЕРА НА КРИСТАЛЛЕ $Al_2O_3 : Ti^{3+}$

Х.С. Багдасаров, В.П. Данилов,
А.Н. Колеров, С.С. Каляго,
Т.М. Мурина, Е.А. Федоров

Перестраиваемые лазеры на кристаллах $BeAl_2O_4 : Cr^{3+}$ [1], ГСГГ: Cr^{3+} [2], $KZnF_3 : Cr^{3+}$ [3] и $Al_2O_3 : Ti^{3+}$ [4] генерируют излучение в диапазоне 680-960 нм и перекрывают область между когерентными источниками на органических красителях и центрах окраски. Их применение для прикладных задач имеет большую перспективу (например, в лазерной спектроскопии высокого разрешения). В ряде случаев необходимо управлять временными и энергетическими характеристиками излучения с помощью лазерных затворов (ЛЗ). Так, в работе [5] сообщалось об использовании для этой цели F_3^- -центров окраски (ЦО) в LiF .

В настоящей работе предлагается использовать для получения коротких импульсов генерации $Al_2O_3 : Ti^{3+}$ -лазера затвор на основе $NaF : F_2^+$ ($\lambda_{макс} \sim 820$ нм), ранее использованного для других перестраиваемых лазеров [6]. Использовались кристаллы

Рис. 1. Гигантский импульс лазера на кристалле $Al_2O_3:Ti^{3+}$



$Al_2O_3:Ti^{3+}$ диаметром 4–8 мм и длиной 60–120 мм. Основные генерационные характеристики при импульсной ламповой накачке $Al_2O_3:Ti^{3+}$ полученные в [7, 8], следующие: энергия свободной генерации – 50–300 мДж, область перестройки – 690–870 нм, длительность генерации – 5–600 мкс (варьировались параметры разрядного контура лампы).

Для управления кинетикой генерации в качестве ЛЗ использовались пластинки $NaF:F_2^+$, установленные в резонаторе между активным элементом и выходным зеркалом ($R \sim 85\%$). Пластинки из NaF толщиной от 0.8 до 3 мм облучались γ -квантами дозой $(5-50) \cdot 10^6$ рад, остаточное пропускание затворов на длине волны 780 нм составляло 20–30%. В режиме свободной генерации в зависимости от параметров разрядного контура лампы и резонатора длительность отдельного пика изменялась в интервале 1–10 мкс, а при использовании ЛЗ уменьшалась на 1–2 порядка. При этом также изменялась кинетика генерации лазера – наблюдался цуг регулярных пиков, либо отдельный моноимпульс длительностью 100–200 нс. Временной интервал между пиками цуга варьировался от долей микросекунд до нескольких микросекунд и зависел от изменения скорости накачки. В режиме гигантского импульса длительность излучения генерации достигала 80–100 нс (рис. 1) и практически не изменялась при увеличении оптической плотности ЛЗ. В интервале энергий накачки, при котором реализуется режим одиночного импульса, энергия его составляла 1–2 мДж.

Была предпринята попытка уменьшить длительность гигантского импульса за счет быстрой дезактивации возбужденных уровней ЛЗ путем снятия инверсной населенности. Для этой цели использовался дополнительный резонатор (рис. 2), зеркала которого имели коэффициент отражения близкий к 100% в диапазоне 870–1070 нм. На пересечении оптических осей основного и дополнительного резонаторов располагалась пластинка $NaF:F_2^+$, которая в такой схеме выполняла одновременно роль ЛЗ и активной среды. В предложенной схеме было получено небольшое изменение длительности гигантских импульсов генерации $Al_2O_3:Ti^{3+}$ до 50–60 нс. Особенностью такой схемы было то, что одновременно наблюдалась генерация в двух спектральных диапазонах 730–850 и 950–1050 нм, соответствующих двум активным средам $Al_2O_3:Ti^{3+}$ и $NaF:F_2^+$.

Таким образом, экспериментально показана возможность использования кристаллов с центрами окраски в качестве

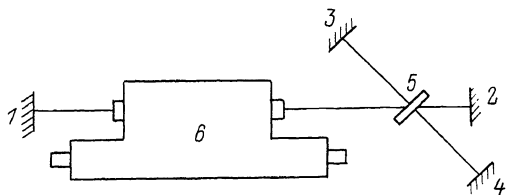


Рис. 2. Оптическая схема для укорочения гигантского импульса: 1, 2 - зеркала основного резонатора, 3, 4 - зеркала вспомогательного резонатора, 5 - пассивный затвор, 6 - квантрон.

затворов для получения гигантских импульсов лазера, накачиваемым газоразрядными лампами на корунде с титаном.

Л и т е р а т у р а

- [1] Walling J.C., Peterson O.G., Jensen T.J. et al. - IEEE Journ. Quant. Electr., 1980, v. 16, N 12, p. 1302-1315.
- [2] Жариков Е.В., Ильичев Н.Н., Калигин С.П. и др. - Квантовая электроника, 1983, т. 10, № 9, с. 1916-1919.
- [3] Grauch U., Durr U. - Opt. Comm., 1984, v. 49, N 1, p. 61-64.
- [4] Moulton P.F. - Optics News, 1982, v. 8, N 6, p. 9.
- [5] Круглик Г.С., Скрипко Г.А., Шкадаревич А.П. - Перестраиваемые лазеры на активированных кристаллах. Минск: БПИ, 1984, с. 33.
- [6] Колеров А.Н. - Опт. и спектр., 1987, т. 62, в. 3, с. 709-711.
- [7] Колеров А.Н. - ЖПС, 1986, т. 44, № 3, с. 363-368.
- [8] Багдасаров Х.С., Данилов В.П., Мурина Т.М. и др. - Письма в ЖТФ, 1987, т. 13, в. 6, с. 369-371.

Институт общей физики
АН СССР, Москва

Поступило в Редакцию
30 июля 1987 г.