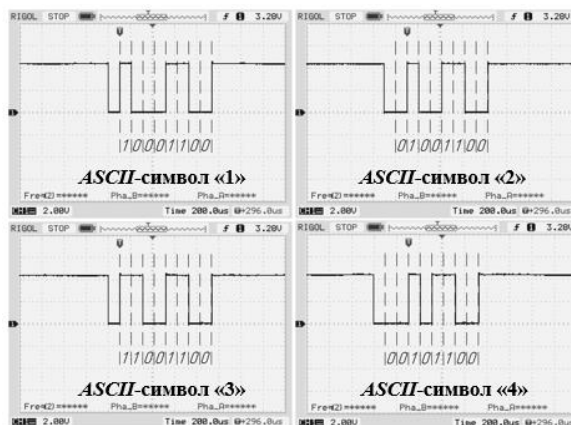


В качестве примера, программа по передаче данных отправляла пакет *ASCII*-символов от «1» до «4». Для проверки соответствия в табл. 1 приведены передаваемые *ASCII*-символы и их коды в десятичной и двоичной системах счисления.

Таблица 1 – Сопоставление кодов

<i>ASCII</i> -символ	Десятичный код	Двоичный код
1	49	00110001
2	50	00110010
3	51	00110011
4	52	00110100

При сборке устройства был подключен вход осциллографа (рис. 1) к контакту микроконтроллера, где программа формирует передаваемый сигнал.

Рис. 1. Осциллограммы *ASCII*-символов команд управления

Таким образом, применение лазерного излучения позволяет повысить помехоустойчивость и скорость передачи данных, а использование протокола *UART* позволит повысить пропускную способность этого способа.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта ректора ТулГУ для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры, № НИЧ-8955/ПУ/23/01/ГРР_М.

Литература

1. Лазерные системы связи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agat-goscosmos.ru/digests/lazernye-sistemy-svyazi-24/>. – Дата доступа: 21.02.2024.
2. Универсальный асинхронный приемопередатчик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Универсальный_асинхронный_приемопередатчик. – Дата доступа: 22.02.2024.

УДК 666.3

ВЛИЯНИЕ СПЕКАЮЩИХ ДОБАВОК MgO и TEOS НА ОПТИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЕРАМИКИ СОСТАВА LuAG:Yb, Er

Чикулина И. С., Вакалов Д. С., Кичук С. Н., Бедраков Д. П.
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

Твердотельные активные лазерные среды в генераторах и усилителях излучения испытывают сильные термомеханические напряжения из-за неоднородного распределения температуры при поглощении излучения накачки. Это приводит к потерям энергии из-за термооптических искажений. Керамика на основе LuAG обладает хорошей теплопроводностью, которая незначительно снижается при высоких уровнях легирования в отличие от керамики на основе YAG [1]. Для получения высокопрозрачной керамики лазерного качества при спекании необходимо использовать вспомогательные вещества, например, на основе SiO₂ или MgO, которые показали отличные результаты при исследовании влияния условий спекания на оптические свойства керамики на основе YAG [2]. В то же время исследование и разработка новых составов керамики

на основе LuAG является необходимым в области лазерных технологий, т. к. использование таких материалов позволит улучшить эффективность и стабильности работы лазерных систем.



Рис. 1. Внешний вид образцов оптической керамики

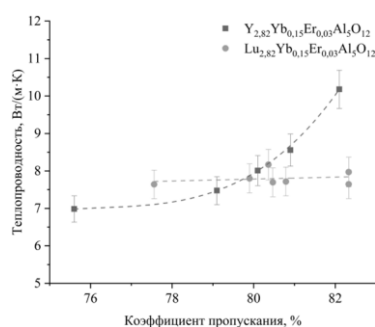


Рис. 2. Зависимость коэффициента теплопроводности от светопропускания керамики (данные по $Y_{2,82}Yb_{0,15}Er_{0,03}Al_5O_{12}$ из [3])

В ходе настоящего исследования было проанализировано воздействие спекающих компонентов на основе оксида магния (MgO) и оксида кремния (TEOS) в диапазонах концентраций от 0,02 до 0,1 вес. %, на микроструктуру и оптические свойства керамики состава $Lu_{2,82}Yb_{0,15}Er_{0,03}Al_5O_{12}$, которая была получена на основе керамического порошка, синтезированного методом химического соосаждения с последующим прокаливанием на воздухе. Полученные в ходе исследования выводы свидетельствуют о том, что введение в состав керамического порошка спекающей добавки на основе MgO и SiO_2 не оказывает влияние на его фазовый состав, структурные и морфологические характеристики. Эксперименты показали, что значение коэффициента оптического пропускания 80 ± 2 % керамики $Lu_{2,82}Yb_{0,15}Er_{0,03}Al_5O_{12}$ достигается при температуре вакуумного спекания 1775 °C для образцов с содержанием MgO от 0,02 до 0,06, а SiO_2 от 0,3 до 0,5, и при температуре 1800 °C для керамики, в которой содержание спекающих добавок составляло MgO от 0,08 до 0,1, а SiO_2 от 0,1 до 0,2 (рис. 1). Исследования показали, что температура вакуумного спекания для высокопрозрачной керамики с увеличением содержания спекающей добавки на основе оксида кремния смещается в область меньших величин, а с увеличением концентрации оксида магния растет. Было определено, что теплопроводность керамики на основе LuAG составляет $7,8 \pm 0,2$ Вт/(м·К) и не зависит от количества и типа дефектов в структуре керамики (рис. 2), являющихся центрами оптического рассеяния.

Литература

1. Thermal and laser properties of Yb:LuAG for kW thin disk lasers / Beil K. [et al.] // Opt. Express. – 2010. – Vol. 18, № 20. – P. 20712.
2. The effects of Mg^{2+}/Si^{4+} co-substitution for Al^{3+} on sintering and photoluminescence of $(Gd,Lu)3Al_5O_{12}:Ce$ garnet ceramics / Meng Q. [et al.] // J. Eur. Ceram. Soc. Elsevier. – 2020. – Vol. 40, № 8. – P. 3262–3269.
3. Вакалов, Д. С. Влияние микроструктуры керамики состава YAG: Yb, Er на теплопроводность / Д. С. Вакалов, И. С. Чикulina, С. Н. Кичук. – 2023.

УДК 621.375.826

МНОГОВОЛНОВОЙ ТЕА ЛАЗЕР С КОМБИНИРОВАННОЙ РАБОЧЕЙ СМЕСЬЮ

Аспирант Шавель С. С., Горобец В. А.
Кандидат физ-мат. наук Бушук С. Б.

ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника», Минск, Беларусь

Введение. В настоящее время существует устойчивый интерес к разработке лазерных систем, обеспечивающих одновременную генерацию в двух спектральных областях ИК диапазона. Одним из путей решения этой проблемы может стать использование электронных переходов инертных газов (например Хе, Кг, Аг, Ne) в дополнение к генерации на колебательно-вращательных переходах молекул CO_2 . Генерация одновременного излучения в указанных диапазонах с качеством, соответствующим газовым лазерам (высокая выходная мощность,