

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сафроновой Елены Сергеевны «Твердотельные квантроны с диодной накачкой ближнего ИК-диапазона, работающие в широком температурном диапазоне без активной системы термостабилизации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — «Лазерная физика»

Диссертация Сафроновой Е.С. посвящена разработке метода создания твердотельных лазеров и усилителей на базе квантронов с диодной накачкой без активной системы термостабилизации источников накачки и активного элемента, работающих в температурном диапазоне от -50 до $+50$ °С.

Практическая значимость работы заключается в использовании созданной комплексной математической модели и последующей разработке высокоэффективных твердотельных квантронов с полупроводниковой накачкой, достижении их работоспособности в широком температурном диапазоне от -50 до $+50$ °С без активной системы термостабилизации и жидкостного охлаждения.

Практически все результаты работы получены впервые и уникальны, а их достоверность подтверждается использованием современных методов проведения экспериментов и обработки результатов. Наиболее важные результаты можно сформулировать следующим образом:

Первое. Созданная модель математического моделирования твердотельных лазеров с диодной накачкой, отличающаяся использованием множителей Лагранжа для нахождения условного экстремума решений трансцендентных уравнений, описывающих процессы генерации, позволяет оптимизировать параметры резонаторов с пассивной модуляцией добротности, выбирать эффективную геометрию накачки активного элемента, осуществлять термодинамический расчет.

Второе. Реализованная схема поперечной накачки решетками лазерных диодов, расположенных с пяти сторон вокруг кристалла $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ диаметром 5 мм и сфокусированных одной цилиндрической лейкоапфировой линзой диаметром 20 мм, формирует устойчивый параболический профиль инверсной

населенности при изменении температуры от -50 до $+50$ °С, что обеспечивает работоспособность $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ лазера с пассивной модуляцией добротности в указанном температурном диапазоне без активной термостабилизации.

Третье. Реализованная схема поперечной накачки решетками лазерных диодов, расположенных с пяти сторон вокруг кристалла $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ диаметром 5 мм и сфокусированных одной цилиндрической лейкосапфировой линзой диаметром 50 мм, обеспечивает однородность пространственного распределения инверсной населенности более 90% в поперечном сечении лазерного кристалла, что позволяет усиливать лазерные импульсы без искажения профиля пучка.

Четвертое. Реализованный способ кондуктивного охлаждения активного элемента квантрона, отличающийся использованием цилиндрической линзы на базе лейкосапфира в качестве теплоотвода, обеспечивает стабильную работу $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ квантрона с пиковой мощностью лазерной диодной накачки до 20 кВт и частоте повторения до 50 Гц без использования жидкого хладагента внутри корпуса.

Пятое. Экспериментально продемонстрировано, что $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ лазер с поперечной диодной накачкой и пассивной модуляцией добротности генерирует импульсное лазерное излучение с практически неизменной модовой структурой и стабильностью выходной энергии не менее 70 % в температурном диапазоне от -50 до $+50$ °С без активной системы термостабилизации.

Из замечаний к автореферату можно выделить:

1. В теме диссертации заявлен температурный диапазон от -50 до $+50$ °С, а результаты проведенных измерений выходных характеристик лазерной генерации, представленные на графиках в диапазоне от -55 до $+55$ °С.
2. Было бы уместно в литературном обзоре указать эффективность существующих квантронов с диодной накачкой для удобства сравнения с созданным в рамках диссертационной работы.

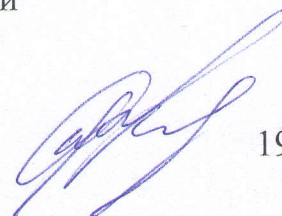
Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Основные результаты, изложенные в диссертации, опубликованы в 10 научных работах, из них 4 статьи в изданиях, индексируемых в национальной

библиографической базе данных научного цитирования РИНЦ, 3 из которых в рецензируемых изданиях, рекомендованных перечнем ВАК.

На основании автореферата и научных трудов соискателя можно утверждать, что диссертационная работа Сафроновой Елены Сергеевны полностью удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание степени кандидата физико-математических наук, а автор по праву заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Начальник научно-теоретического отдела
Института лазерно-физических исследований
ФГУП «Российский Федеральный Ядерный Центр -
Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной физики», заведующий кафедрой
квантовой электроники СарФТИ НИЯУ МИФИ,
доктор физико-математических наук

Стариков Федор Алексеевич
специальность 01.04.02 – теоретическая физика
Тел.: 8 (83130) 2-22-96



19.04.2022 г.

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»: 607188 Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, 37
Тел.: 8 (83130) 2-48-02, E-mail: staff@vniief.ru

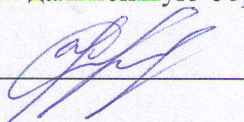
Подпись начальника НТО ИЛФИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
д.ф.-м.н. Старикова Федора Алексеевича заверяю:

Ученый секретарь ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»,
кандидат физико-математических наук

В.В. Хижняков



Я, нижеподписавшийся, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Сафроновой Елены Сергеевны, и их дальнейшую обработку:



Стариков Ф.А.