

Отзыв на автореферат

диссертационной работы

Шутова Алексея Викторовича

«Нелинейные процессы при усилении мощных субпикосекундных УФ лазерных импульсов в KrF лазерной системе и их распространении в атмосфере», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — лазерная физика.

В диссертационной работе А.В. Шутова на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук представлено экспериментальное исследование процессов взаимодействия нано- пико- и фемтосекундных лазерных импульсов с длиной волны 248 нм с оптически прозрачными средами, а также рассмотрены вопросы усиления подобных импульсов в KrF эксимерных газовых усилителях с накачкой электронным пучком. В работе подробно рассмотрены различные аспекты многофотонной ионизации воздуха 248-нм лазерным излучением, эволюция образующейся фотоионизационной плазмы, множественная филаментация 248-нм излучения. Кроме того, продемонстрировано влияние филаментации излучения на предельные параметры импульсных УФ пикосекундных лазерных систем многопроходного усиления в KrF активной среде с накачкой электронным пучком.

В работе были получены следующие новые результаты:

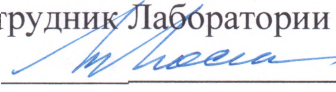
- 1) Было показано, что для излучения с длиной волны 248 нм, вопреки устоявшемуся мнению, основным механизмом фотоионизации атмосферного воздуха является не прямая трёхфотонная ионизация кислорода, а резонансно-усиленная многофотонная ионизация паров воды. Были измерены эффективные сечения многофотонной ионизации молекул кислорода, азота и воды 248-нм лазерным излучением.
- 2) Была экспериментально измерена скорость гибели электронов в процессах трехчастичного прилипания к кислороду в зависимости от напряжённости приложенных электрических полей в диапазоне 0.2÷8 кВ/см и влажности воздуха.
- 3) Было показано, что нелинейные потери в окнах KrF усилителей, обусловленные множественной филаментацией излучения, являются одним из основных факторов, ограничивающих выходную энергию пикосекундных импульсов при многопроходном усилении. Были

измерены параметры таких филаментов в воздухе, а также сечение нелинейного поглощения в CaF_2 - материале окон усилителей.

- 4) В работе был предложен способ подавления филаментации за счет само-дефокусировки, реализованный введением в оптическую схему ячейки с ксеноном, обладающим отрицательным нелинейным показателем преломления.

Автореферат написан понятным языком и достаточно детально раскрывает содержание диссертации. Автору в полной мере удалось отразить как объем проделанной работы, так и полученные результаты, представляющие большой научный и практический интерес. Представленные материалы грамотно структурированы. Полученные результаты прошли широкую апробацию на конференциях и опубликованы в 11 статьях в высокорейтинговых журналах, всё это позволяет сделать вывод о высоком научном качестве проделанной работы.

Диссертационная работа Шутова Алексея Викторовича «Нелинейные процессы при усилении мощных субпикосекундных УФ лазерных импульсов в KrF лазерной системе и их распространении в атмосфере» полностью удовлетворяет требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Шутов Алексей Викторович, без сомнения, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Главный научный сотрудник Лаборатории Газовых Лазеров ИСЭ СО РАН
д.ф.-м.н., профессор  Лосев Валерий Федорович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт сильноточной электроники Сибирского отделения
Российской академии наук (ИСЭ СО РАН) Почтовый адрес Россия,
634055, Томская обл., г. Томск, пр-кт Академический, 2/3

тел. (3822) 491-891

e-mail: losev@ogl.hcei.tsc.ru, valery.losev@gmail.com

Подпись д.ф.-м.н., Лосева Валерия Федоровича удостоверяю:

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН

д.ф.-м.н. _____



И.В. Пегель

(20.08.20)