

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

**ХII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ФОТОНИКЕ И ИНФОРМАЦИОННОЙ
ОПТИКЕ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Москва

УДК 535(06)+004(06)
ББК 72г
Н 34

**XII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ФОТОНИКЕ И
ИНФОРМАЦИОННОЙ ОПТИКЕ: Сборник научных трудов.** М.: НИЯУ МИФИ,
2023. – 664 с.

Сборник научных трудов содержит материалы докладов, включённых в программу XII Международной конференции по фотонике и информационной оптике, проходившей 1–3 февраля 2023 г. в г. Москве. Тематика конференции охватывает широкий круг вопросов: когерентная и нелинейная оптика, оптика кристаллов, волоконная и интегральная оптика, взаимодействие излучения с веществом и оптические материалы, оптическая связь, цифровая оптика и синтез дифракционных оптических элементов, голография и оптическая обработка информации, оптоэлектронные устройства, прикладные вопросы оптики.

Ответственный редактор Родин В.Г.

Статьи получены до 10 декабря 2022 г.

ISBN 978-5-7262-2931-7

© Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», 2023

Подписано в печать 08.02.2023. Формат 60×84 1/16.
Печ. л. 41,5. Изд. № 002-2. Тираж 60 экз. Заказ №5.

*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Типография НИЯУ МИФИ
115409, Москва, Каширское ш., 31*

В.А. ДОНЧЕНКО, А.А. ЗЕМЛЯНОВ, Р.В. РЯМБОВ
Национальный исследовательский Томский государственный университет

**АКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ОТ ВОДНОГО
АЭРОЗОЛЯ С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА
ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ФЕМТОСЕКУНДНЫМИ
ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ**

Приведены экспериментально полученные зависимости акустических сигналов от энергии фемтосекундных импульсов в режиме филаментации, распространяющихся в жидкокапельном аэрозоле с наночастицами различной концентрации, имитирующими ядра Айткена. Показано, что под действием филамента фемтосекундного импульса струя водного аэрозоля разбивается на две струи.

V.A. DONCHENKO, A.A. ZEMLYANOV, R.V. RYAMBOV
National Research Tomsk State University, Tomsk

**ACOUSTIC SIGNALS FROM AQUEOUS AEROSOL
WITH SILVER NANOPARTICLES UNDER IRRADIATION
WITH FEMTOSECOND LASER PULSES**

The experimentally obtained dependences of acoustic signals on the energy of femtosecond pulses in the filamentation mode propagating in a liquid-drop aerosol with nanoparticles of various concentrations imitating Aitken nuclei are presented. It is shown that, under the action of a femtosecond pulse filament, a water aerosol jet breaks into two jets.

Перенос световой энергии на большие расстояния и лазерное зондирование окружающей среды входят в число основных проблем современной атмосферной оптики. Эффективной передаче лазерной энергии препятствует наличие облаков и туманов, в которых лазерное излучение существенно ослабевает. Для решения этой проблемы в ведущих научных центрах мира активно применяются технологии лазерной филаментации фемтосекундных импульсов. В [1] экспериментально показано, что связанная с филаментом ударная волна выталкивает из области распространения лазерного импульса частицы аэрозоля. В данной работе приведены результаты экспериментального исследования зависимости величины акустического сигнала от водного

аэрозоля с наночастицами, имитирующими частицы Айткена, от энергии фемтосекундных импульсов в режиме филаментации. Для проведения эксперимента была собрана экспериментальная установка, схема, которой представлена на рис. 1. На рис.2 представлена фотография филамента, проходящего через струю жидко-капельного аэрозоля.

Из рис. 2 видно, что под действием филамента происходит разбиение струи жидко-капельного аэрозоля. Вероятной причиной разбиения струи является образование акустической волны при филаментации [1]. Зависимость величины акустического сигнала от энергии фемтосекундного импульса накачки показана на рис. 3.

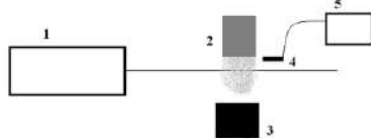


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 – Ti:Sa лазер, 2 – генератор аэрозоля, 3 – фотоаппарат, 4 – микрофон, 5 – осциллограф

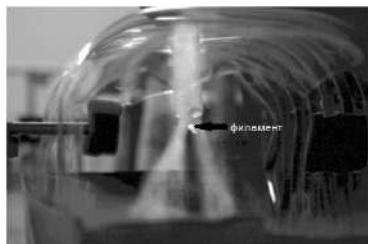


Рис. 2. Разбиение струи водного аэрозоля фемтосекундным импульсом в режиме филаментации

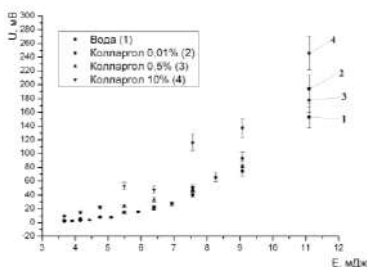


Рис. 3. Зависимость величины акустического сигнала от энергии фемтосекундного импульса в водном аэрозоле, в водном аэрозоле с наночастицами серебра (колларгол) различной концентрации

Зависимости величины акустических сигналов от энергии накачки для чистой воды и воды с наночастицами серебра с концентрациями 0,01 % и 0,5 % приблизительно совпадают. В то время как темпы роста величины акустического сигнала от энергии накачки для воды с наночастицами серебра с концентрацией 10 % значительно выше.

Список литературы

1. Schimmel G, Produit T, Mongin D., et al. Free space laser telecommunication through fog // Optica. 2018. V. 5. No. 10. P. 1338-1341.