

ОПТИКА И СПЕКТРОСКОПИЯ

УДК 533.9.03+537.523.4

DOI: 10.17223/00213411/62/5/3

С.Ф. БАЛАНДИН¹, В.А. ДОНЧЕНКО², Ал.А. ЗЕМЛЯНОВ¹, В.Ф. МЫШКИН³, В.А. ХАН^{1,3}, Е.С. АБРАМОВА⁴

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КАНАЛА ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА В АТМОСФЕРЕ. II

Приведены экспериментальные результаты измерений проводимости и напряженности электрического поля в канале распространения лазерного излучения и возле зоны воздействия. Описана схема и аппаратура исследований. Данные получены в «предпробойном» режиме. Исследованы зависимости напряженности наведенного поля от мощности излучения и оптических характеристик канала. Показана возможность диагностики канала ионизации с использованием электрооптических эффектов в атмосфере.

Ключевые слова: лазерное излучение, канал распространения, оптический пробой, электрические параметры.

Исследование напряженности электрического поля в канале мощного лазерного излучения при его распространении в реальной атмосфере представляет интерес для дистанционного атомного анализа вещества аэрозолей и инертных газов в атмосфере, использования ионизированных каналов в качестве управляемых антенн, преобразователей электромагнитного излучения ВЧ-, УКВ- и КВ-диапазонов и применения в качестве направляющих стримеров грозового электричества [1–3]. В работе [3] показано, что при взаимодействии мощного лазерного излучения с атмосферой происходит ионизация среды в зоне воздействия.

В данной работе приведены результаты исследований электрических характеристик ионизованного канала с целью выявления их зависимости от мощности излучения (предпробойный режим распространения излучения) и определения количественных значений наведенных электрофизических параметров. Измерение проводимости лазерного канала в допробойном режиме имеет ряд особенностей, обусловленных низкой проводимостью канала ионизации. Среднее значение электропроводности для пограничного слоя атмосферы составляет $(2-3) \cdot 10^{-16}$ См/см, для свободной атмосферы – $30 \cdot 10^{-16}$ См/см.

Одним из методов измерения проводимости воздуха является «метод рассеивающего тела», сущность которого состоит в регистрации потери заряда изолированным телом в зависимости от проводимости окружающего воздуха. Этот метод реализован при создании датчика проводимости воздуха в [4, 5] и в данной работе и описан в [6].

Измерения напряженности электрического поля и его колебаний проводились с помощью аппаратурного комплекса с автоматической обработкой результатов, блок-схема и описание которого приведены в [6, 7].

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1. Оптическое излучение от импульсного CO_2 -лазера с длительностью импульса 1.5 мкс, с энергией в импульсе до 500 Дж и диаметром пучка 140 мм фокусировалось линзой Л, изготовленной из NaCl (с фокусным расстоянием 75 см), в камеру, выполненную из текстолита (размеры 32×42×44 см, диаметр входных окон 44 мм).

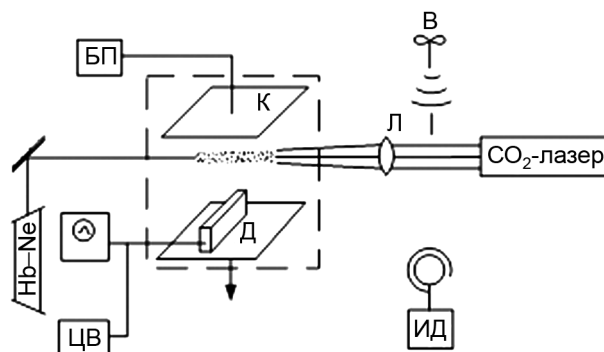


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>