

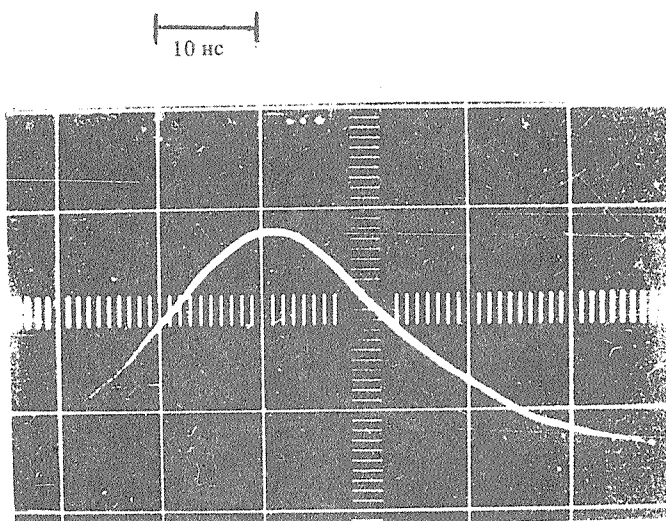
### ПРОБОЙ ВОЗДУХА ОДНОЧАСТОТНЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ, СФОКУСИРОВАННЫМ АКЦИКОНОМ

А.Г. Камушкин, В.К. Клинков, В.В. Коробкин, Л.Я. Марголин,  
Л.Я. Полонский, Л.Н. Пятницкий

*Показано, что строение искрового канала в каустике аксикона практически не меняется при переходе от использования многочастотного к одночастотному лазерному излучению. Наблюдаемая в первые наносекунды пробоя квазипериодическая структура канала связана, по-видимому, с нелинейным взаимодействием мощного лазерного излучения с плазмой.*

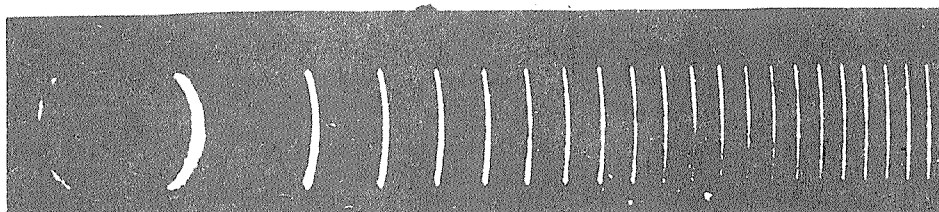
Оптический пробой в осевой каустике аксикона приводит к формированию регулярной структуры (масштабом  $\sim 200$  мкм) в плазменном канале разряда [1-3]. В [3] обсуждался ряд причин, которые могли бы привести к возникновению такой структуры, в том числе периодическая модуляция излучения вдоль оси фокусировки из-за биений аксиальных мод греющего лазерного излучения. Для выяснения справедливости этого предположения проведен эксперимент по регистрации структуры канала сплошной протяженной лазерной (СПЛ) искры при фокусировке одночастотного лазерного излучения. Для длинной дискретной лазерной искры в каустике сферической линзы взаимосвязь пространственно-временных характеристик лазерного излучения со структурой канала рассмотрена в [4].

В эксперименте использован одночастотный лазер на неодимовом стекле с длительностью импульса 20 нс, энергией до 20 Дж и тот же аксикон, что и в [3], имевший угол при основании  $15^\circ$ .



а

Рис. 1. Оциллограмма (а) и спектр (б) лазерного импульса.



б

Осциллограмма лазерного импульса и его спектр, полученный с помощью интерферометра Фабри – Перо с базой 3 см, приведены на рис. 1. Ширина спектра линии по данным интерферограммы (рис. 1б) не превышала  $10^{-2}$  Å. Отсутствие соседних аксиальных мод на расстоянии  $5 \cdot 10^{-3}$  Å подтверждалось гладкой формой импульса на осциллограмме (рис. 1а). Таким образом, режим работы лазера действительно одночастотный. Регистрация структуры канала СПЛ искры, возникавшей в воздухе атмосферного давления, велась фотографированием его в свете рассеянного греющего излучения лазера и в свете излучения плазмы с помощью двух фотоаппаратов с открытыми затворами и соответствующими фильтрами.

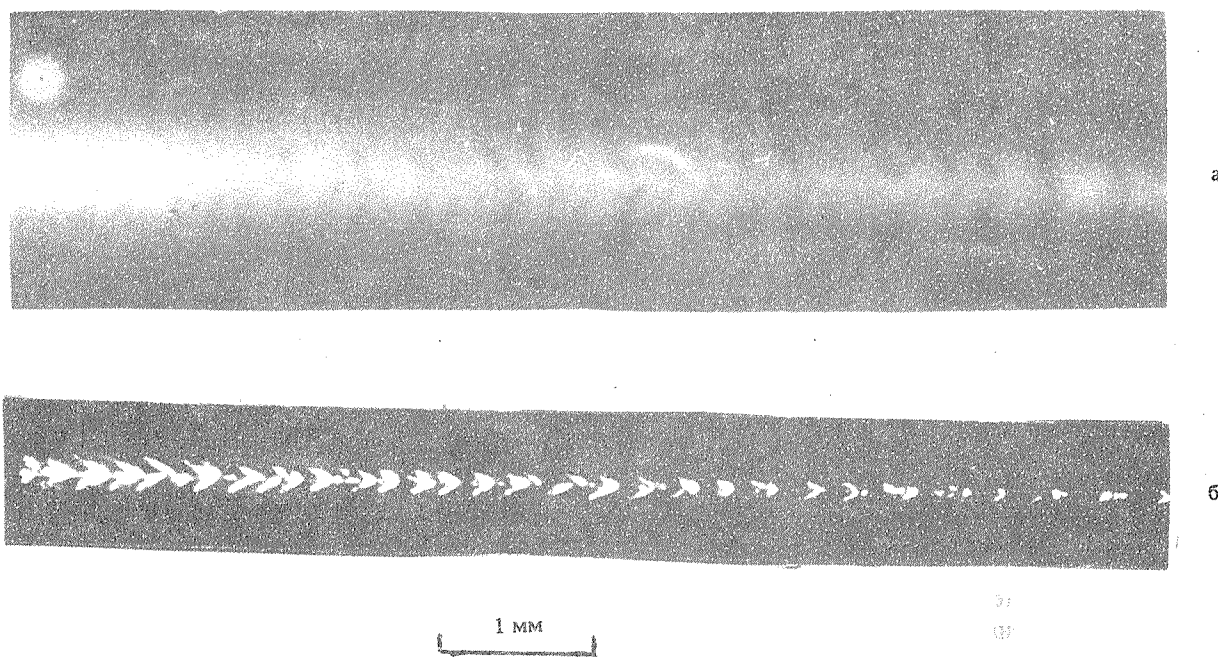


Рис. 2. Фотографии участка канала в свете рассеянного греющего (а) и собственного (б) излучений искры. Лазерное излучение падает слева.

Характерные фотографии представлены на рис. 2. Структура канала не отличается качественно от полученной ранее с помощью многочастотного лазера [3]. Она по-прежнему регулярна и состоит из осевых зон повышенного рассеяния, из которых выходят симметричные лучи, образующие "елочку".

Приведенный результат показывает, что спектральный состав лазерного излучения не влияет заметным образом на структуру канала СПЛ искры. По-видимому, причину появления регулярной структуры канала следует искать в нелинейных процессах взаимодействия лазерного излучения с газом и плазмой (типа самофокусировки).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В. Б. и др. Препринт ИВТАН № 5-145, М., 1984.
2. Марголин Л. Я., Полонский Л. Я., Пятницкий Л. Н. Письма ЖТФ, 13, 218 (1987).
3. Коробкин В. В. и др. Препринт ИВТАН № 5-215, М., 1987.
4. Басов Н. Г. и др. ДАН, 173, 538 (1967).