3D реконструкция канала высоковольтного разряда на основе многоракурсной съемки

А.В. Огинов, А.А. Родионов, К.В. Шпаков

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, РФ, oginov@lebedev.ru

Регистрация импульсных разрядов в длинных воздушных промежутках показывает их сложную структуру [1-4]. Наблюдаются изгибы, изломы и ветвления канала лидера, относительно слабые, «незавершенные» ветви (рис. 1). Данные особенности соответствуют ступеням лидера.



Рис. . Интегральная съемка атмосферного разряда.

Проводилась одновременная интегральная съемка разряда с нескольких азимутально разнесенных ракурсов. Съемка разряда в различные моменты времени относительно начала нарастания поля выполнялась с помощью принудительного «выключением» электрического поля в зазоре.

Для анализа токовых конфигураций разряда представляет интерес восстановление трехмерного образа разрядного канала по изображениям с нескольких проекций. Для этого опробован метод облачной фотограмметрии. Рассматриваются способы обработки изображений слаботекстурированного неодносвязного объекта.

Несмотря на осевую симметрию электродной системы, наблюдаемая форма разряда носит трехмерный характер. Траектория роста лидера лишь приблизительно следует заданной внешним полем оси. Основной канал иногда имеет локальные «узлоподобные» особенности. Отдельные ответвления основного канала направлены не только по направлению лидера, но и в противоположном направлении.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, гранты 13-08-01379, 14-08-31397.

Литература

1. Горин Б.Н., Карпов М.А. и др. Разработка и испытание электронно-оптических камер с усилением яркости для исследования молнии и длинной искры, Сб. научных трудов Пятой Российской конференции по атмосферному электричеству, Владимир, Россия, 2003, т. 1, c. 263.
2. Lebedev V.B., Feldman G.G. et al. Features of Application of Image Converter Cameras for Research on Lightning and Discharges in Long Air Gaps. SPIE, V. 5580, 2005, p. 887.
3. А.В. Огинов, Е.В. Орешкин, К.В. Шпаков, С.А. Чайковский, Исследование начальной фазы развития протяженного искрового разряда на установке ЭРГ, Сб. тезисов докладов XXXVIII Международной конференции по физике плазы и УТС, 14 – 18 февраля 2011 г., Звенигород, c. 226.
4. A. V. Agafonov, A. V. Bagulya, O. D. Dalkarov et al. Observation of Neutron Bursts Produced by Laboratory High-Voltage Atmospheric Discharge, Phys. Rev. Lett., 111, 115003 (2013).