Анализ излучения долгоживущих плазменных образований в видимом диапазоне длин волн

Фуров Л.В.

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, Россия, lfurov@vlsu.ru

В работе приводятся результаты по обработке оптического излучения долгоживущих плазменных образований (ДПО). Опыты по формированию ДПО проводились в свободной атмосфере путём электровзрыва проводящей диафрагмы, расположенной горизонтально в плазменной пушке импульсом тока до 16 кА, длительностью от 70 до 100 мс и подводимой энергий 50 кДж. Конструкция плазменной пушки представляет собой электродную систему типа «кольцо-штырь». Такая система токоподводов обеспечивает необходимую конфигурацию магнитного поля в области разрядного промежутка [1]. Импульс электрической энергии, генерируемый индуктивным накопителем [2] переводит материал проводящей диафрагмы в форме круга в состояние низкотемпературной плазмы. Характерный размер ДПО составляет 35 – 40 см.

При проведении экспериментов излучение в диапазоне от 400 до 760 нм фиксировалось на цветную плёнку «Кодак-400». На момент фотосъёмки подвод электроэнергии извне прекращён и формирование ДПО завершено. Полученное ДПО наблюдается на фотоснимках и видеокадрах в виде приплюснутого шара окружённого горящими частицами конденсированной дисперсной фазы (КДФ). В зависимости от условий эксперимента и стадии развития излучение в видимом диапазоне длин волн меняет цвет от бело-жёлтого до тёмно-красного.

В работе решается задача определения поверхностей ДПО, излучающих в том или ином диапазоне длин волн. Для её решения был проведён компьютерный анализ фотоснимка с помощью программного обеспечения «Аdobe Photoshop 5». С помощью красного, зелёного и синего фильтров выделяется соответствующий диапазон длин волн. В результате компьютерной обработки определены области излучающей поверхности ДПО в зависимости от длины волны. В более длинноволновой области спектра исследуемый объект принимает шаровидную форму. В области «зелёных» длин волн излучающая поверхность принимает форму «гриба».

По полученным данным можно определить поверхностную температуру объекта. Как и следовало ожидать, наибольшую температуру поверхности имеет центральная область. Специально проведённые измерения показали, что ДПО имеет яркостную температуру 4500 °С на длине волны 550 нм.

Литература

1. Фуров Л.В. ПТЭ, 2004, № 5. С. 143.
2. Кунин В.Н., Конопасов Н.Г., Плешивцев В.С. ПТЭ,1988, № 3. С. 103.