ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА В ПФ РАЗРЯДЕ С ПОМОЩЬЮ СВЕТОВЫХ КОЛЛИМАТОРОВ

В.В. Мялтон1, В.И. Крауз1, В.П. Виноградов1, Ю.В. Виноградова1, Д.А. Войтенко2, А.М. Харрасов1

1НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия, [myalton\_vv@nrcki.ru](mailto:myalton_vv@nrcki.ru)  
2Сухумский физико-технический институт, Сухум, Абхазия, [opti-sfti@yandex.ru](mailto:opti-sfti@yandex.ru)

Одним из активно развиваемых в настоящее время применений плазменных потоков в Z-пинчевых системах является лабораторное моделирование астрофизических процессов [1], позволяющее, при соблюдении определенных законов подобия, осуществить постановку экспериментов, трудноосуществимых или вообще недоступных в реальных условиях. В частности, это относится к одному из ярчайших явлений во Вселенной — астрофизическим джетам. Недавно в НИЦ «Курчатовский институт» дан старт циклу исследований, направленных на моделирование этого явления на установках типа «плазменный фокус» [2]. В случае нерелятивистских джетов, испускаемых молодыми звездными объектами (YSO), существенную роль в коллимации джетов может играть их взаимодействие с окружающей плазмой. В связи с этим, значительный интерес представляет исследование взаимодействия плазменного потока ПФ-разряда с фоновой плазмой.

Эксперименты выполнены на двух установках, представляющих собой различные модификации плазменного фокуса с разрядными системами типа Филиппова (ПФ-3, НИЦ «Курчатовский институт») и типа Мейзера (КПФ-4, Сухум, СФТИ). В качестве основного диагностического средства для исследования процессов распространения плазменного потока использованы световые зонды. Световой зонд представляет собой коллиматор, собирающий световое излучение вдоль диаметра камеры, которое затем по световоду подается на фотокатод ФЭУ.

Использовались коллиматоры различных конструкций — одиночные, позволяющие определять среднюю скорость струи от анода до точки наблюдения, и двойные — две параллельные трубки, расположенные на расстоянии 1,6 см друг от друга, позволяющие измерять фактически мгновенную скорость в области наблюдения. Исследования проведены с использованием различных газов (неон, аргон, водород, дейтерий) при различных расстояниях от анода установки (до 95 см).

На основании полученных данных сделан вывод о динамике движения струи в фоновом газе — сила торможения струи пропорциональна квадрату скорости движения. Мгновенная скорость струи при этом определяется как , где *V*0 — начальная скорость струи, *X*0 — расстояние, на котором скорость струи уменьшится в e раз.

Было показано, что начальная скорость плазменной струи при оптимальном начальном давлении практически не зависит от рода газа.

Методика позволяет также в отдельных случаях определять длину и структуру плазменного сгустка.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты № 14-29-06085-офи\_м, № 14-02-01203-а и № 15-52-40009\_Абх).

Литература

1. Remington B.A., Drake R.P., Ryutov D.D. Reviews of Modern Physics. 2006. V. 78. P. 755.
2. V. Krauz, et al., Physica Scripta, **T161** (2014) 014036