**ЭВОЛЮЦИЯ И ДИНАМИКА ТРЕХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ТОКОВЫХ СЛОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ СЛОЯ**

А.Г. Франк1, Г.В. Островская2, С.Н. Сатунин1

1Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия,  
 [annfrank@fpl.gpi.ru](mailto:annfrank@fpl.gpi.ru)  
2Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,  
 [galya\_ostr@mail.ru](mailto:galya_ostr@mail.ru)

Хорошо известно, что такие грандиозные природные явления, как вспышки на Солнце и суббури в магнитосфере Земли, отличаются огромным разнообразием проявлений. Согласно современным представлениям, физическую основу этих явлений составляют процессы магнитного пересоединения в токовых слоях, в которых осуществляется преобразование магнитной энергии в энергию плазмы и ускоренных частиц. Изучение такого рода явлений в целенаправленных лабораторных экспериментах (в рамках направления, получившего название «лабораторная астрофизика») позволяет, в частности, выявить причинно-следственные связи между теми условиями, в которых происходит формирование токового слоя, и особенностями последующей эволюции магнито-плазменной структуры слоя.

Структура и динамика токовых слоев могут быть исследованы достаточно подробно в лабораторных условиях благодаря возможностям варьировать начальные условия развития слоя, многократного воспроизводить изучаемые явления в идентичных условиях и достаточно хорошей повторяемости результатов. Это открывает перспективы для эффективного использования результатов лабораторных экспериментов для анализа и моделирования астрофизических явлений.

В докладе приведены экспериментальные данные, свидетельствующие о качественных изменениях структуры токовых слоев при изменении структуры исходной магнитной конфигурации, в которой происходит развитие токового слоя, в том числе при изменениях градиента поперечного (по отношению к току плазмы) магнитного поля и напряженности продольного магнитного поля. Рассмотрены особенности эволюции токовых слоев, формируемых в плазме различных инертных газов, т.е. фактически при изменении массы ионов плазмы. Показано, что существенную роль играет возбуждение в слое токов Холла, взаимодействие которых с продольной компонентой магнитного поля приводит к зависящим от времени изменениям формы токовых слоев. Обсуждается влияние токов обратного направления, возникающих у боковых концов слоя, на характер динамических явлений в токовых слоях.

Работа выполнена при частичной поддержке Российским фондом фундаментальных исследований, проект № 15-02-03644, и Программой ОФН РАН IV.2.14 «Динамика разреженной плазмы в космосе и в лаборатории».