

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шайхисламова Ильдара Фаритовича  
«Лабораторное моделирование магнитосферных процессов»,  
представленной на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук  
по специальности 01.04.21 — Лазерная физика

Диссертационная работа Шайхисламова И.Ф. посвящена исследованию методами лабораторного моделирования ряда космофизических процессов, происходящих в магнитосферах планет и обусловленных взаимодействием высокоскоростных плазменных потоков с магнитными полями, в том числе с полями дипольной конфигурации. Несмотря на огромное количество наблюдательных данных, полученных к настоящему времени благодаря многочисленным космическим миссиям, целенаправленные лабораторные эксперименты позволяют значительно углубить наши представления о детальной картине процессов, происходящих в космосе, и тем самым вносят заметный вклад в эти исследования. В работе И.Ф. Шайхисламова получены новые приоритетные научные результаты, имеющие большое научное и прикладное значение, при этом диссертация представляет собой естественное продолжение и развитие тех исследований, которые традиционно проводятся коллективом Отдела лазерной плазмы Института лазерной физики СО РАН.

Научные проблемы, которые решались в диссертации, направлены на выяснение актуальных вопросов магнитосферной физики, и при этом имеют общую методическую основу, один из основных элементов которой – лазерная плазма, создаваемая с помощью мощного  $\text{CO}_2$  лазера. Это свидетельствует о внутреннем единстве диссертации и позволяет судить о ней как о завершённом научном исследовании. Серьезное внимание уделено в работе принципам лабораторного моделирования физических процессов в космической плазме, в том числе в магнитосферной плазме.

В рамках лабораторного эксперимента изучены и проанализированы основные характеристики магнитосферного МГД генератора и установлено, что определяющую роль в генерации трансполярного потенциала и продольного тока играют движения плазмы в поперечном магнитном поле диполя. Существенное значение при этом имеет обратная связь между продольным током и движением плазмы.

Впервые экспериментально продемонстрировано формирование магнитодиска при радиальном истечении плазмы в дипольном магнитном поле. Данные о движениях плазмы, структуре магнитных полей и токов позволили сделать вывод об образовании тонкого токового слоя. Показано, что магнитное поле, создаваемое магнитодиском, на больших расстояниях значительно превосходит магнитное поле диполя. Численное моделирование явилось дополнительным подтверждением полученных в работе экспериментальных результатов.

Значительный интерес представляют экспериментальные и теоретические результаты по изучению мини-магнитосферы, динамика которой анализировалась с учетом двухжидкостных плазменных эффектов. Автором впервые были проведены систематические экспериментальные исследования мини-магнитосферы и обнаружена зависимость степени проникновения потока плазмы от соотношения между ионной плазменной длиной и размером мини-магнитосферы. Проведено численное



моделирование обтекания диполя потоком плазмы в зависимости от значения параметра Холла. Представленные в диссертации результаты изучения мини-магнитосферы, полученные как методами экспериментальной физики, так и на основе теоретического анализа и численного моделирования, находятся в хорошем согласии между собой, что дает возможность представить общую картину этого чрезвычайно интересного явления.

В качестве замечания отметим, что в тексте автореферата практически отсутствует описание методов диагностики и параметров аппаратуры, например, спектральной, что существенно для экспериментальных исследований. Возможно, что этот недостаток обусловлен краткостью изложения материала в автореферате.

Указанное замечание не влияет на общую высокую оценку работы. Полученные И.Ф. Шайхисламовым результаты опубликованы в 17 статьях в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах, докладывались на ряде престижных Российских и Международных конференций, что свидетельствует о признании работ автора диссертации и успешной апробации результатов его исследований.

Представленная к защите диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК, а её автор, И.Ф. Шайхисламов, заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 — Лазерная физика.

Доктор физико-математических наук,  
главный научный сотрудник  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института общей физики  
им. А.М. Прохорова Российской Академии наук.  
Москва 119991 ул. Вавилова 38.  
+7 (499) 503 8240; [annfrank@fpl.gpi.ru](mailto:annfrank@fpl.gpi.ru)

А.Г. Франк

12 марта 2015 г.

Подпись А.Г. Франк удостоверяю:

Ученый секретарь  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института общей физики  
им. А.М. Прохорова Российской Академии наук  
доктор физико-математических наук  
Москва 119991 ул. Вавилова 38.  
+7 (499) 503 8327; [nauka@gpi.ru](mailto:nauka@gpi.ru)



С.Н. Андреев