

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИФИ»

**VI МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЛАЗЕРНЫЕ, ПЛАЗМЕННЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ЛАПЛАЗ-2020»**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Часть 2

Москва

УДК: 001.89 [621.373.8+533.9+539.1+530.1+620.3+519.7](06)

ББК 72+22.383

М 43

VI Международная конференция «Лазерные, плазменные исследования и технологии - ЛаПлаз-2020» Сборник научных трудов. Ч.1. М.: НИЯУ МИФИ, 2020. – 370 с.

Сборник научных трудов содержит тезисы докладов, включенных в программу VI Международной конференции «Лазерные, плазменные исследования и технологии – ЛаПлаз-2020», которая прошла с 11 февраля по 14 февраля 2020 года в НИЯУ МИФИ. Организатором конференции выступает Институт лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ.

Тематика конференции охватывает широкий круг вопросов: лазерная физика и лазерные технологии; физика плазмы и плазменные технологии; сверхсильные лазерные поля; управляемый термоядерный синтез; современные проблемы теоретической физики; прикладная математика и математическое моделирование; современные проблемы физики твердого тела, функциональных материалов и наносистем; ускорители заряженных частиц и радиационные технологии; современные проблемы квантовой метрологии, физика высокой плотности и энергии, электрофизическое и ядерное приборостроение.

Тезисы получены до 30 января 2020 года.

Материалы издаются в авторской редакции.

Ответственный редактор – Крупышева П.О.

ISBN 978-5-7262-2655-2

©Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», 2020

**А.А. СТЕПАНЕНКО СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ
ТЕМПЕРАТУРНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПЛАЗМЫ И СКИН-
ЭФФЕКТА НА ДИНАМИКУ БЛОБОВ НА ПЕРИФЕРИИ
ТОКАМАКА..... 177**

**Д.С. СТЕПАНОВ, Э.Я. ШКОЛЬНИКОВ РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА
МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЭНЕРГИЯМ В СВЧ РАЗРЯДЕ В РЕЖИМЕ ЭЦР
..... 179**

**Е.Д. КАЗАКОВ, Ю. Г. КАЛИНИН , Д.И. КРУТИКОВ, А.А. КУРИЛО,
М.Ю. ОРЛОВ, М.Г. СТРИЖАКОВ, С.И. ТКАЧЕНКО, А.Ю. ШАШКОВ
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНЕВЫМИ МЕТОДАМИ ПРОЦЕССОВ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОННЫХ
ПУЧКОВ С ПОЛИМЕРНЫМИ МИШЕНЯМИ В ДИОДЕ
СИЛЬНОТОЧНОГО УСКОРИТЕЛЯ..... 181**

**Н.С. СУХАНОВ, К.А. ИВАНОВ, И.М. ГАВРИЛИН, Ю.В. КАРГИНА,
Ю.В. НАЗАРКИНА, И.В. БОЖЬЕВ, Р.В. ВОЛКОВ, С.А. ГАВРИЛОВ,
А.Б. САВЕЛЬЕВ-ТРОФИМОВ ОСОБЕННОСТИ УСКОРЕНИЯ
ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ, ГЕНЕРАЦИИ ОПТИЧЕСКОГО И
РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ РЕЛЯТИВИСТСКОМ
ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ
МИШЕНИ 183**

**А.Б. ТАЖЕН, М.К. ДОСБОЛАЕВ, Ж.Р. РАЙЫМХАНОВ, Т.С.
РАМАЗАНОВ, ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПЛАЗМЕННОГО
ПОТОКА В ИМПУЛЬСНОМ ПЛАЗМЕННОМ УСКОРИТЕЛЕ 185**

**Ж.Р. РАЙЫМХАНОВ, М.К. ДОСБОЛАЕВ, А.Б. ТАЖЕН, М.Е.
ПШИКОВ СПЕКТРАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ИМПУЛЬСНОГО
ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА 187**

**В.С. КУРБАНИСМАИЛОВ, С.А. МАЙОРОВ, Г.Б. РАГИМХАНОВ, З.Р.
ХАЛИКОВА О ВЛИЯНИИ МАЛЫХ ПРИМЕСЕЙ МЕТАЛЛА НА
ИОНИЗАЦИОННО-ДРЕЙФОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ЭЛЕКТРОНА В ИНЕРТНОМ ГАЗЕ 189**

**В.С. КУРБАНИСМАИЛОВ, С.А. МАЙОРОВ Г.Б. РАГИМХАНОВ, З.Р.
ХАЛИКОВА ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕЙФА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ**

Секция
ФИЗИКА ПЛАЗМЫ И УПРАВЛЯЕМЫЙ
ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

Руководитель секции – д.ф.-м.н., профессор
кафедры № 21 Курнаев В.А

Секретарь секции – инженер кафедры №21
Хомяков А.Ю

Тел. : 8 (495) 788-56-99, доб. 9321

E-mail: VAKurnaev@mephi.ru, DLKirko@mephi.ru

**Ж.Р. РАЙЫМХАНОВ, М.К. ДОСБОЛАЕВ,
А.Б. ТАЖЕН, М.Е. ПШИКОВ**

*Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики,
КазНУ, Алматы, Казахстан*

СПЕКТРАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ИМПУЛЬСНОГО ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА

Нами была проведена спектроскопическая диагностика плазмы в импульсном плазменном ускорителе. Исследованы результаты спектральной диагностики, а именно, спектральных линий плазмообразующего газа, азота и кислорода. Также были получены и проанализированы эмиссионные спектры импульсной плазмы при взаимодействии с графитовой мишенью.

**ZH.R. RAIYMKHANOV, A.B. TAZHEN,
M.K. DOSBOLAYEV, M.E. PSHIKOV**

*Research Institute of Experimental and Theoretical Physics,
KazNU, Almaty, Kazakhstan*

SPECTRAL DIAGNOSTICS OF A PULSE PLASMA FLOW

We performed spectroscopic diagnostics of plasma in a pulsed plasma accelerator. The results of spectral diagnostics, namely, the spectral lines of a plasma-forming gas, nitrogen and oxygen, are investigated. The emission spectra of pulsed plasma interacting with a graphite target were also obtained and analyzed.

Исследования физических явлений в пристеночной плазме привлекают все большее внимание. Взаимодействие высокотемпературной плазмы с лицевой поверхностью защитных стенок, обращенных к плазме, происходит практически во всех типах токамаков [1]. Для того чтобы контролировать эти взаимодействия, необходимо проведение тщательной диагностики пристеночной плазмы. В токамаках в основном используется бесконтактные методы диагностики, например лазерный метод [2].

Эксперименты проводились на модельной установке импульсный плазменный ускоритель [3]. Были обработаны спектроскопические методы диагностики плазмы в импульсных плазменных ускорителях. Система визуализации, регистрации и обработки спектральной информации позволяла в режиме реального времени анализировать спектральный состав излучения плазмы и линейное распределение интенсивности в диапазоне спектральных компонент. Регистрацию спектров проводили с помощью дифракционного линейного спектрометра «S-100». В ходе экспериментов спектрометр устанавливался перпендикулярно оси ускорения плазменного потока. Эксперименты проводились в два этапа, в первую очередь был снят

эмиссионный спектр проходящего плазменного потока, затем спектр плазмы при взаимодействии с углеродной мишенью.

На рисунке 1 показан эмиссионный спектр импульсной плазмы до (0) и после (1) взаимодействия с графитовой мишенью. Можно заметить, что при взаимодействии с плазмой поверхностный слой мишени довольно сильно испаряется.

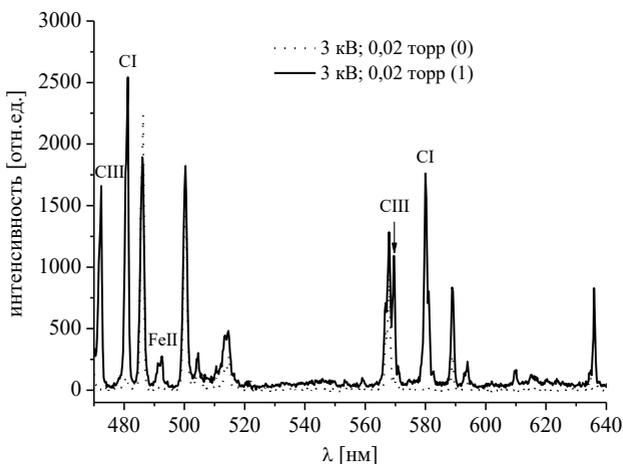


Рис.2. Эмиссионный спектр импульсной плазмы до и после взаимодействия с графитовой мишенью

Так как плазменный ускоритель является моделью термоядерных реакторов, точнее используется для экспериментального моделирования процессов, протекающих в термоядерных реакторах, то данный процесс можно обнаружить и в термоядерных реакторах, где чистота плазменной среды считается один из главных критериев.

Список литературы

1. J C Flanagan, M Sertoliet. all. Characterising dust inJET with the new ITER-like wall // Plasma Phys. Control. Fusion 57 (2015) 014037 (11pp)
2. A.P. Kuznetsov. Quadrature laser interferometry in the pulsed plasma diagnostic // Journal of Physics: Conference Series. —2016. —Vol.666. —P.012017.
3. Dosbolayev M., RaiymkhanovZh., Tazhen A., Ramazanov T. // IEEE Trans. on plasma science.2019. № 7, 3047-3051.