



Российская Академия Наук

2026, том 52, номер 1

Январь



ФИЗИКА ПЛАЗМЫ PLASMA PHYSICS REPORTS



Журнал для научных работников в области теоретических и экспериментальных исследований по физике плазмы и взаимодействию плазмы с твердым телом, по проблеме управляемого термоядерного синтеза



НАУКА

— 1727 —

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА ПЛАЗМЫ /
PLASMA PHYSICS REPORTS, 2026, том 52, № 1

Январь

ТОКАМАКИ

Исследование точности численного восстановления границы плазмы в токамаке T-15МД

Д.Л. Уласевич, В.Ф. Андреев, В.Э. Лукаш, Р.Р. Хайрутдинов

3

ПУЧКИ В ПЛАЗМЕ

Первое наблюдение сильного аномального поглощения пучка СВЧ-волн обыкновенной поляризации в плазменном филаменте

М.С. Усачёнок, А.Ю. Попов, Л.В. Симончик, Е.З. Гусаков, П.В. Третьинников

20

ДИАГНОСТИКА ПЛАЗМЫ

Исследование направленных потоков ионов и распределений параметров плазмы в струе и окрестности стационарного плазменного двигателя, работающего на криптоне

В.П. Ким, Р.В. Ахметжанов, С.В. Баранов, А.В. Мельников, Е.А. Шилов

40

Спектральная пирометрия пылевой плазмы при электровзрыве вольфрамовой проволоки

*К.А. Алабин, Р.М. Ариба, Д.А. Войтенко, Н.Д. Пилюа, Г.В. Сарецян, А.П. Свиридов, Л.И. Уруцкоев,
Д.В. Филиппов, Н.З. Чиковани*

69

ДИНАМИКА ПЛАЗМЫ

Развитие возмущения от локального разряда в ламинарном пограничном слое при $M = 1.43$

О.И. Вишняков, П.А. Поливанов, С.О. Морозов, А.А. Сидоренко

89

ПЫЛЕВАЯ ПЛАЗМА

Возбуждение пылевой звуковой турбулентности в магнитосфере Сатурна

Д.В. Шохрин, С.И. Попель, С.И. Копнин

105

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПЛАЗМЕ

Электропроводность высокотемпературной равновесной водородной плазмы

Д.В. Поздняков

117

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЛАЗМА

Барьерный разряд в воздухе: влияние поверхностного заряда на напряжение возникновения стримеров и их пространственную структуру

Ю.С. Акишев, Н.А. Дятко, И.В. Кочетов, А.В. Петряков, Tao Shao, Cheng Zhang, Shuai Zhang

134

Экспериментальное и численное исследование структуры разряда низкого давления, поддерживаемого поверхностной ВЧ-волной

В.П. Степин, В.И. Жуков, Д.М. Карфидов, Н.Н. Богачев

145

CONTENTS

FIZIKA PLAZMY /
PLASMA PHYSICS REPORTS, 2026, vol. 52, no. 1

January

TOKAMAKS

- Accuracy Study of Numerical Plasma Boundary Reconstruction in the T-15MD Tokamak
D.L. Ulasevich, V.F. Andreev, V.E. Lukash, R.R. Khairutdinov 3
-

BEAMS IN PLASMA

- First Observation of Strong Anomalous Absorption of Microwave Beam of Ordinary Polarization in a Plasma Filament
M.S. Usachonak, A.Yu. Popov, L.V. Simonchik, E.Z. Gusakov, P.V. Tretinnikov 20
-

PLASMA DIAGNOSTICS

- Study of Directed Ion Fluxes and Plasma Parameter Distributions in the Jet and Vicinity of a Stationary Plasma Thruster Operated on Krypton
V.P. Kim, R.V. Akhmetzhanov, S.V. Baranov, A.V. Mel'nikov, E.A. Shilov 40
- Spectral Pyrometry of Dusty Plasma During an Electric Explosion of a Tungsten Wire
K.A. Alabin, R.M. Arshba, D.A. Voitenko, N.D. Pilia, G.V. Saretsyan, A.P. Sviridov, L.I. Urutskoev, D.V. Filippov, N.Z. Chikovani 69
-

PLASMA DYNAMICS

- Development of a Disturbance from a Local Discharge in a Laminar Boundary Layer at $M = 1.43$
O.I. Vishnyakov, P.A. Polivanov, S.O. Morozov, A.A. Sidorenko 89
-

DUSTY PLASMA

- Excitation of Dust-Acoustic Wave Turbulence in Saturn's Magnetosphere
D.V. Shokhrin, S.I. Popel, S.I. Kopnin 105
-

ELEMENTARY PROCESSES IN PLASMA

- Electrical Conductivity of a High-Temperature Equilibrium Hydrogen Plasma
D.V. Pozdnyakov 117
-

LOW-TEMPERATURE PLASMA

- Barrier Discharge in Air: Influence of the Surface Charge on the Streamer Inception Voltage and their Spatial Structure
Yu.S. Akishev, N.A. Dyatko, I.V. Kochetov, A.V. Petryakov, Tao Shao, Cheng Zhang, Shuai Zhang 134
- Experimental and Numerical Study of the Structure of a Low-Pressure Surface-Wave-Sustained Discharge
V.P. Stepin, V.I. Zhukov, D.M. Karfidov, N.N. Bogachev 145
-
-

DOI: 10.31857/S0367292126010012

Оригинальная статья

УДК 621.039.616

Исследование точности численного восстановления границы плазмы в токамаке Т-15МД

Д.Л. Уласевич^{1, 2, *}, В.Ф. Андреев¹, В.Э. Лукаш¹, Р.Р. Хайрутдинов¹

¹НИЦ «Курчатовский институт»,
Москва, Российская Федерация

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Москва, Российская Федерация

*e-mail: Ulasevich_DL@nrcki.ru

Аннотация. Приводится описание и математическая постановка кода *D_Bound*, предназначенного для восстановления границы плазмы в токамаке, являющегося модифицированной для Т-15МД версией кода *DINA-FIT*, входящего в состав плазмозащитного комплекса *DINA*. Представлены результаты численного исследования точности восстановления границы плазменного шнура в токамаке Т-15МД кодом *D_Bound*. На синтетических равновесных магнитных конфигурациях, охватывающих широкий диапазон формы поперечного сечения плазмы, проведена валидация используемого алгоритма. Исследовано влияние погрешностей входных данных на точность восстановления границы. Показано, что наибольшее влияние на результат оказывают ошибки в определении токов в полоидальных катушках и индукторе. Проведен анализ устойчивости метода к уменьшению количества диагностических датчиков. Восстановленные положения центра плазменного тока сопоставлены с данными диагностики мягкого рентгеновского излучения на базе экспериментальных импульсов Т-15МД кампании весны 2025 г. Показано хорошее согласие между численными результатами и экспериментом.

Ключевые слова: токамак Т-15МД, обратная задача МГД-равновесия плазмы, восстановление границы плазмы, электромагнитная диагностика

Финансирование. Работа проведена в рамках выполнения Государственного задания НИЦ «Курчатовский институт».

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Вклад авторов. Все авторы внесли равный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи.

Ссылка для цитирования: Уласевич Д.Л., Андреев В.Ф., Лукаш В.Э., Хайрутдинов Р.Р. Исследование точности численного восстановления границы плазмы в токамаке Т-15МД. *Физика плазмы* / *Plasma Physics Reports*. 2026. Т. 52. № 1. С. 003–019. <https://doi.org/10.31857/S0367292126010012>

Accuracy Study of Numerical Plasma Boundary Reconstruction in the T-15MD Tokamak

D. L. Ulasevich^{1,2, *}, V. F. Andreev¹, V. E. Lukash¹, and R. R. Khairutdinov¹

¹National Research Centre “Kurchatov Institute”,
Moscow, Russian Federation

²National Research Nuclear University “MEPhI”,
Moscow, Russian Federation

*e-mail: Ulasevich_DL@nrcki.ru

Abstract. A description and mathematical formulation of the D_Bound code, designed for reconstructing the plasma boundary in a tokamak and representing a version of the DINA-FIT code modified for the T-15MD tokamak, which is part of the DINA plasma physics complex, are presented. The results of a numerical study of the accuracy of the plasma column boundary reconstruction in the T-15MD tokamak using the D_Bound code are presented. The algorithm was validated using synthetic equilibrium magnetic configurations spanning a wide range of plasma cross-sectional shapes. The influence of input data errors on the accuracy of the boundary reconstruction has been studied. It is shown that errors in determining currents in poloidal coils and an inductor have the greatest impact on the result. The stability of the method with respect to a decrease in the number of diagnostic sensors has been analyzed. The reconstructed positions of the plasma current centroid are compared with soft X-ray diagnostics data based on experimental pulses of the T-15MD campaign in the spring of 2025. Good agreement between the numerical results and the experiment is shown.

Keywords: T-15MD tokamak, inverse problem of plasma MHD equilibrium, plasma boundary reconstruction, electromagnetic diagnostics

Funding. This work was carried out within the framework of the state assignment of the National Research Centre “Kurchatov Institute”.

Conflict of interest. The authors declare that they have no direct or potential conflicts of interest regarding the publication of this article.

Authors’ contributions. All authors contributed equally to the development of the concept, conduct of the study, and preparation of the article.

For citation: Ulasevich D.L., Andreev V.F., Lukash V.E., and Khairutdinov R.R. Accuracy Study of Numerical Plasma Boundary Reconstruction in the T-15MD Tokamak. *Fizika plazmy / Plasma Physics Reports*. 2026. Vol. 52. No. 1. Pp. 003–019. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0367292126010012>