

*Российская академия наук*

# ФИЗИКА ПЛАЗМЫ

Том 50 № 4 2024 Апрель

Основан в январе 1975 г.  
Выходит 12 раз в год  
ISSN: 0367-2921

*Журнал издается под руководством  
Отделения физических наук РАН*

*Главный редактор*  
В. П. Смирнов

Редакционная коллегия:

Н.Л. Александров, С.Е. Гребенщиков, Е.З. Гусаков,  
А.Г. Демехов, А.А. Иванов, А.М. Игнатов,  
В.И. Ильгисонис (*заместитель главного редактора*),  
А.В. Красильников, А.Г. Литвак, О.Т. Лоза,  
А.М. Садовский (*ответственный секретарь*),  
А.И. Смоляков, С.А. Урюпин, А.Г. Шалашов

*Зав. редакцией* Т.А. Каллаур

*E-mail:* [plasphys@pleiadesonline.com](mailto:plasphys@pleiadesonline.com)

Москва  
ФГБУ «Издательство «Наука»

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 50, номер 4, 2024

## ТОКАМАКИ

- ITER и ТРТ — технологические платформы управляемого термоядерного синтеза  
*А. В. Красильников* 363
- Комплекс диагностик томсоновского рассеяния на токамаке ТРТ  
*Е. Е. Мухин, С. Ю. Толстяков, Г. С. Курскиев, Н. С. Жильцов, Н. В. Ермаков, Е. Е. Ткаченко, А. Н. Коваль, В. А. Соловей, С. А. Александров, А. В. Николаев, Д. А. Антропов, А. В. Бондарь, И. В. Кедров, Т. А. Марченко, А. Ф. Корнев, А. М. Макаров, Д. Л. Богачев, Д. С. Самсонов, Е. Г. Гук, В. Н. Климов, Е. П. Смирнова, А. В. Сотников, А. Г. Раздобарин, А. Н. Баженов, И. В. Бочаров, В. А. Бочарников, И. М. Букреев, А. М. Дмитриев, Д. И. Елец, И. Б. Терещенко, Л. А. Варшавчик, Ан. П. Чернаков, П. А. Панкратьев, Г. В. Марчий, М. Минбаев, К. О. Николаенко, Н. А. Кунгурцев, Н. В. Сахаров, Ю. В. Петров, А. Н. Мокеев* 373
- Концепция диагностической системы измерения профиля электронной температуры плазмы по интенсивности электронно-циклотронного излучения для установки ТРТ  
*Н. А. Соловьев, Д. Е. Михайлова* 390
- Концептуальный проект диагностики эрозии первой стенки и дивертора токамака с реакторными технологиями ТРТ  
*А. Г. Раздобарин, Я. Р. Шубин, А. А. Белокур, Д. Л. Богачев, Д. И. Елец, О. С. Медведев, Е. Е. Мухин, Л. А. Снигирев, И. В. Алексеенко* 409
- Моделирование влияние вакуумной камеры ТРТ на сигналы датчиков системы электромагнитной диагностики  
*А. М. Белов, В. Ф. Андреев, А. В. Сушков* 427
- Концепция MSE-диагностики токамака ТРТ  
*И. А. Земцов, В. С. Неверов, А. Р. Немец, В. А. Крупин, А. А. Пшенов, В. И. Давыденко, Н. В. Ступишин* 442
- Концепция диагностики доплеровского обратного рассеяния на ТРТ  
*А. Ю. Яшин, А. М. Пономаренко, В. В. Солоха, С. С. Рожков, А. А. Харчевский* 468
- Спектрометры нейтронов и быстрых атомов термоядерной плазмы токамаков на основе синтезированных CVD алмазных монокристаллических пленок  
*А. Н. Кириченко, А. В. Красильников, Н. Б. Родионов, В. П. Родионова, А. Г. Трапезников, В. П. Ярцев, С. А. Мещанинов, К. К. Артемьев, Р. А. Хмельницкий, В. Н. Амосов* 484
- Исследование метода фотонной нейтрализации мощных пучков отрицательных ионов в ИЯФ СО РАН  
*С. С. Попов, М. Г. Атлуханов, А. В. Бурдаков, А. А. Иванов, В. В. Куркучеков, А. Л. Санин, Д. И. Сквородин, Ю. А. Трунев, И. В. Шиховцев* 491

Возможности применения активной корпускулярной диагностики на установке ТРТ

*В. И. Афанасьев, А. Д. Мельник, М. И. Миронов, А. С. Наволоцкий, В. Г. Несеневич, М. П. Петров,  
С. Я. Петров, Ф. В. Чернышев, Р. Ю. Шмитов*

502

Варианты реализации диагностики ИК-термография в токамаке с реакторными технологиями ТРТ

*А. Г. Раздобарин, Я. Р. Шубин, Д. Л. Богачев, Д. И. Елец, О. С. Медведев, Е. Е. Мухин,  
Л. А. Снигирев*

509

# CONTENTS

Volume 50, Number 4, 2024

## TOKAMAKS

ITER and TRT—Technological Platforms for Controlled Thermonuclear Fusion

*A. V. Krasilnikov* 363

Complex for Thomson Scattering Diagnostics on the TRT Tokamak

*E. E. Mukhin, S. Yu. Tolstyakov, G. S. Kurskiev, N. S. Zhiltsov, N. V. Ermakov, E. E. Tkachenko, A. N. Koval, V. A. Solovey, S. A. Aleksandrov, A. V. Nikolaev, D. A. Antropov, A. V. Bondar, I. V. Kedrov, T. A. Marchenko, A. F. Kornev, A. M. Makarov, D. L. Bogachev, D. S. Samsonov, E. G. Guk, V. N. Klimov, E. P. Smirnova, A. V. Sotnikov, A. G. Razdobarin, A. N. Bazhenov, I. V. Bocharov, V. A. Bocharnikov, I. M. Bukreev, A. M. Dmitriev, D. I. Elets, I. B. Tereshchenko, L. A. Varshavchik, An. P. Chernakov, P. A. Pankrat'ev, G. V. Marchii, M. Minbaev, K. O. Nikolaenko, N. A. Kungurtsev, N. V. Sakharov, Yu. V. Petrov, A. N. Mokeev* 373

Concept of a Diagnostic System for Measuring the Electron Temperature Profile of Plasma from the Intensity of Electron Cyclotron Emission for the TRT Facility

*N. A. Solovev, D. E. Dias Mikhaylova* 390

Conceptual Project for Diagnostics of Erosion of the First Wall and Divertor of the Tokamak with Reactor Technologies TRT

*A. G. Razdobarin, Ya. R. Shubin, A. A. Belokur, D. L. Bogachev, D. I. Elets, O. S. Medvedev, E. E. Mukhin, L. A. Snigirev, I. V. Alekseenko* 409

Simulations of TRT Vacuum Vessel Effect on the Magnetic Diagnostics System Sensor Signals

*A. M. Belov, V. F. Andreev, A. V. Sushkov* 427

The Concept of the MSE Diagnostic at the TRT Tokamak Facility

*I. A. Zemtsov, V. S. Neverov, A. R. Nemets, V. A. Krupin, A. A. Pshenov, V. I. Davydenko, N. V. Stupishin* 442

Concept of the Doppler Backscattering Diagnostic on TRT

*A. Yu. Yashin, A. M. Ponomarenko, V. V. Solokha, S. S. Rozhkov, A. A. Kharchevskii* 468

Spectrometers of Neutrons and Fast Atoms of Tokamak Thermonuclear Plasma Based on CVD Synthesized Diamond Single-Crystal Films

*A. N. Kirichenko, A. V. Krasilnikov, N. B. Rodionov, V. P. Rodionova, A. G. Trapeznikov, V. P. Yartsev, S. A. Meshchaninov, K. K. Artemev, R. A. Khmel'nitskii, V. N. Amosov* 484

Study of the Method of Photon Neutralization of Powerful Beams of Negative Ions at the Budker Institute of Nuclear Physics

*S. S. Popov, M. G. Atlukhanov, A. V. Burdakov, A. A. Ivanov, V. V. Kurkuchekov, A. L. Sanin, D. I. Skovorodin, Yu. A. Trunev, I. V. Shikhovtsev* 491

Possibilities of Using Active Neutral Particle Diagnostics at the TRT Facility

*V. I. Afanasyev, A. D. Melnik, M. I. Mironov, A. S. Navolotsky, V. G. Nesenevich, M. P. Petrov,  
S. Ya. Petrov, F. V. Chernyshev, R. Yu. Shmitov*

502

Options for Implementation of IR Thermography Diagnostics in a Tokamak with Reactor Technologies TRT

*A. G. Razdobarin, Ya. R. Shubin, D. L. Bogachev, D. I. Elets, O. S. Medvedev, E. E. Mukhin,  
L. A. Snigirev*

509