

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ISSN 0021–3411

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ ФИЗИКА

IZVESTIYA VUZOV. FIZIKA

Том 68

Февраль, 2025

№ 2 (807)

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Основан в 1957 г.

ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ТЕОРИЯ ПОЛЯ
ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ
ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ
ТЕПЛОФИЗИКА И ГИДРОДИНАМИКА
ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ
ОПТИКА И СПЕКТРОСКОПИЯ
КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
ФИЗИКА ПЛАЗМЫ

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-84127 от 28 ноября 2022 г.
выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций

12+

Журнал входит в перечень рецензируемых научных журналов,
включенных в список ВАК, для публикации основных результатов
кандидатских и докторских диссертаций

Учредитель:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Шеремет М.А., проф. (гл. редактор), Томск, Россия
Козырев А.В., проф. (зам. гл. редактора), Томск, Россия
Пермякова Л.В. (отв. секретарь), Томск, Россия
Алексеев С.В., акад. РАН, Новосибирск, Россия
Асеев А.Л., акад. РАН, Новосибирск, Россия
Борисов А.В., проф., Москва, Россия
Вараксин А.Ю., чл.-корр. РАН, Москва, Россия
Ворожцов А.Б., проф., Томск, Россия
Войцеховский А.В., проф., Томск, Россия
Гитман Д.М., проф., São Paulo, Бразилия
Демин В.А., проф., Пермь, Россия
Джафаров Р.Г., д.ф.-м.н., Баку, Азербайджан
Дитенберг И.А., д.ф.-м.н., Томск, Россия
Ивонин И.В., д.ф.-м.н., Томск, Россия
Кистенев Ю.В., проф., Томск, Россия
Ковалевская Т.А., проф., Томск, Россия
Колобов Ю.Р., проф., Белгород, Россия
Коротаев А.Д., проф., Томск, Россия
Майер Г.В., проф., Томск, Россия
Манка Оронцо, проф., Неаполь, Италия
Месяц Г.А., акад. РАН, Москва, Россия
Неклюдов И.М., акад. НАН Украины, Харьков
Озтоп Хакан, проф., Элязыг, Турция
Ратахин Н.А., акад. РАН, Томск, Россия
Сагхир Зиад, проф., Торонто, Канада
Саранин А.А., чл.-корр. РАН, Владивосток, Россия
Суржиков А.П., проф., Томск, Россия
Суханов Д.Я., д.ф.-м.н., Томск, Россия
Тао Вен-Куан, академик Китайской академии наук, Сиань, Китай
Углов В.В., проф., Минск, Республика Беларусь
Ушаков В.Я., проф., Томск, Россия
Чайковская О.Н., д.ф.-м.н., Томск, Россия
Черепанов В.Н., д.ф.-м.н., Томск, Россия
Чумляков Ю.И., проф., Томск, Россия
Шаповалов А.В., проф., Томск, Россия
Шипилов С.Э., д.ф.-м.н., Томск, Россия

EDITORIAL BOARD

Sheremet M.A. (Editor-in-Chief), Professor, Tomsk, Russia
Kozyrev A.V. (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Tomsk, Russia
Permyakova L.V. (Executive Editor), Tomsk, Russia
Alekseenko S.V., Academician RAS, Novosibirsk, Russia
Aseev A.L., Academician RAS, Novosibirsk, Russia
Borisov A.V., Professor, Moscow, Russia
Varaksin A.Y., Corr. Member RAS, Moscow, Russia
Vorozhtsov A.B., Professor, Tomsk, Russia
Voitsekhovskii A.V., Professor, Tomsk, Russia
Gitman D.M., Professor, São Paulo, Brazil
Demin V.A., Professor, Perm, Russia
Jafarov R.G., Professor, Baku, Republic of Azerbaijan
Ditenberg I.A., Professor, Tomsk, Russia
Ivonin I.V., Professor, Tomsk, Russia
Kistenev Y.V., Professor, Tomsk, Russia
Kovalevskaya T.A., Professor, Tomsk, Russia
Kolobov Y.R., Professor, Belgorod, Russia
Korotaev A.D., Professor, Tomsk, Russia
Mayer G.V., Professor, Tomsk, Russia
Manca Oronzio, Professor, Naples, Italy
Mesyats G.A., Academician RAS, Moscow, Russia
Neklyudov I.M., Academician UAS, Kharkov, Ukraine
Oztop Hakan, Professor, Elazığ, Turkey
Ratakhin N.A., Academician RAS, Tomsk, Russia
Saghir Ziad, Professor, Toronto, Canada
Saranin A.A., Corr. Member RAS, Vladivostok, Russia
Surzhikov A.P., Professor, Tomsk, Russia
Sukhanov D.Y., Professor, Tomsk, Russia
Tao Wen-Quan, Academician of the Chinese Academy of Sciences, Xi'an, China
Uglov V.V., Professor, Minsk, Republic of Belarus
Ushakov V.Ya., Professor, Tomsk, Russia
Tchaikovskaya O.N., Professor, Tomsk, Russia
Cherepanov V.N., Professor, Tomsk, Russia
Chumlyakov Y.I., Professor, Tomsk, Russia
Shapovalov A.V., Professor, Tomsk, Russia
Shipilov S.E., Professor, Tomsk, Russia

Журнал «Известия вузов. Физика» выходит 12 раз в год и распространяется по подписке. Подписной индекс 70380 в объединенном каталоге «Пресса России». Полные тексты статей доступны на сайте Научной электронной библиотеки: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>. **Публикация статей в журнале – бесплатная.**

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Адрес: 634050, РФ, г. Томск, пр. Ленина, д. 36
Телефон: +7(3822) 53-33-35, 78-37-02
Сайт: <http://journals.tsu.ru/physics/>
E-mail: physics@mail.tsu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ОПТИКА И СПЕКТРОСКОПИЯ

Майер Г.В., Чайковская О.Н., Базыль О.К., Бочарникова Е.Н. О возможности проявления квантово-запутанных электронно-возбужденных состояний в многоатомных молекулах	5
Авербух Б.Б., Авербух И.Б. Распространение плоской электромагнитной волны через цилиндрический метаматериал конечной длины в модели молекулярной оптики	11
Носанов В.С., Аксенова Ю.В. Спектроскопическое исследование эффективности генерации синглетного кислорода галогенпроизводными металлокомплексов дипиррометенов	20

ТЕПЛОФИЗИКА И ГИДРОДИНАМИКА

Гладков С.О., Нагибин Н.С. О вычислении коэффициента лобового сопротивления хорошо обтекаемого тела	29
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

Загуляев Д.В., Иванов Ю.Ф., Шляров В.В., Серебрякова А.А. Физические факторы, способствующие повышению усталостной долговечности силумина методами комплексной электронно-ионно-плазменной обработки	37
Фролов Д.О. К теории пластичности аморфных и поликристаллических сред	53
Иванов Ю.Ф., Громов В.Е., Литовченко И.Ю., Чапайкин А.С., Семин А.П., Миненко С.С. Электронно-микроскопическое исследование структуры карбидного каркаса слоя наплавки быстрорежущей стали Р18Ю	65

ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ТЕОРИЯ ПОЛЯ

Грунская Л.В., Исакевич В.В., Исакевич Д.В. О вынужденных колебаниях электрического поля в приземном слое атмосферы на гравитационно-волновых частотах релятивистских двойных звездных систем	75
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ

Заворотний А.А., Ершов А.А., Филиппов В.В., Лузянин С.Е. Контроль однородности полупроводниковых пленок в процессе проведения зондовых измерений удельной электропроводности	82
Васильев В.В., Вишняков А.В., Сабинина И.В., Сидоров Г.Ю., Стучинский В.А. Влияние геометрического фактора пикселя на пространственное разрешение линейных фотоприемников СВИК-диапазона на основе материала кадмий – ртуть – теллур	92

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Левин Ю.К. Расчет заряда объемных нанопузырей в воде при балансе давлений Кулона и Лапласа	99
--------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CONTENTS

OPTICS AND SPECTROSCOPY

Mayer G.V., Tchaikovskaya O.N., Bazyl O.K., Bocharnikova E.N. The physical manifestation of quantum-entangled electronically excited states in polyatomic molecules	5
Averbukh B.B., Averbukh I.B. Propagation of a plane electromagnetic wave through a cylindrical metamaterial of finite length in the molecular optics model	11
Nosanov V.S., Aksenova Iu.V. Spectroscopic study of the efficiency of singlet oxygen generation by halogen derivatives of dipyrromethene metal complexes	20

THERMAL PHYSICS AND HYDRODYNAMICS

Gladkov S.O., Nagibin N.S. On the calculation of the drag coefficient of a well-streamlined body	29
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CONDENSED-STATE PHYSICS

Zaguliaev D.V., Ivanov Yu.F., Shlyarov V.V., Serebryakova A.A. Physical factors contributing to increasing the fatigue durability of silumin by methods of comprehensive electron-ion-plasma treatment	37
Frolov D.O. On the theory of plasticity of amorphous and polycrystalline media	53
Ivanov Yu.F., Gromov V.E., Litovchenko I.Yu., Chapaikin A.S., Semin A.P., Minenko S.S. Electron microscopic study of the structure of the carbide framework of the surfacing layer of high-speed steel R18Yu	65

ELEMENTARY PARTICLE PHYSICS AND FIELD THEORY

Grunskaya L.V., Isakevich V.V., Isakevich D.V. On forced electric field oscillations in the ground layer of the atmosphere at gravity-wave frequencies of relativistic binary stellar systems	75
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

PHYSICS OF SEMICONDUCTORS AND DIELECTRICS

Zavorotnii A.A., Ershov A.A., Filippov V.V., Luzyanin S.E. Monitoring the homogeneity of semiconductor films during probe measurements of electrical conductivity	82
Vasiliev V.V., Vishnyakov A.V., Sabinina I.V., Sidorov G.Yu., Stuchinsky V.A. Effect of pixel geometric factor on the spatial resolution of linear MWIR mercury-cadmium-tellurium-based photodetectors	92

BRIEF COMMUNICATIONS

Levin Yu.K. Calculation of charge of bulk nanobubbles in water under the balance of Coulomb and Laplace pressures	99
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----