



Минобрнауки России
Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной физики
им. А.В. Гапонова-Грехова
Российской академии наук

ОТЧЕТ
О НАУЧНОЙ
И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ЗА 2022 год



Нижний Новгород
2023

ОТЧЕТ

О НАУЧНОЙ

И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ

ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИПФ РАН

за 2022 г.

Директор ИПФ РАН
академик РАН

Г.Г. Денисов

Ученый секретарь ИПФ РАН
к.ф.-м.н.

И.В. Корюкин

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| I. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2022 ГОДА..... | 3 |
| II. ДРУГИЕ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2022 ГОДА | 16 |
| III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ | 31 |
| 1. Основные направления научной деятельности | 32 |
| 2. Сведения об основных научных исследованиях (программы, гранты) | 34 |
| 3. Сведения о публикациях сотрудников, количестве защищенных диссертаций, докладов на конференциях..... | 35 |
| 4. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы | 36 |
| 4.1. Работы по государственному заданию | 36 |
| 4.2. Научные и научно-образовательные центры | 45 |
| 4.3. Работы в рамках крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития | 60 |
| 4.4. Гранты Российского научного фонда | 65 |
| 4.5. Гранты Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых (Мегагранты)..... | 77 |
| 4.6. Темы, финансируемые в рамках федеральных целевых программ | 79 |
| 4.7. Темы, финансируемые по зарубежным договорам и грантам | 82 |
| 5. Премии и награды | 84 |
| 6. Защиты диссертаций | 85 |
| 7. Изобретательская и патентно-лицензионная работа | 88 |
| 8. Подготовка научных кадров..... | 93 |
| 9. Организация конференций и школ | 100 |
| 10. О работе Ученого совета | 101 |
| 11. Издательская деятельность | 103 |
| IV. ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 104 |
| П1. О работе инженерно-эксплуатационной службы..... | 104 |
| П2. Опытное производство | 108 |
| П3. Список опубликованных монографий и глав в монографиях | 109 |
| ПЗ. Список статей, опубликованных в периодических научных изданиях | 111 |

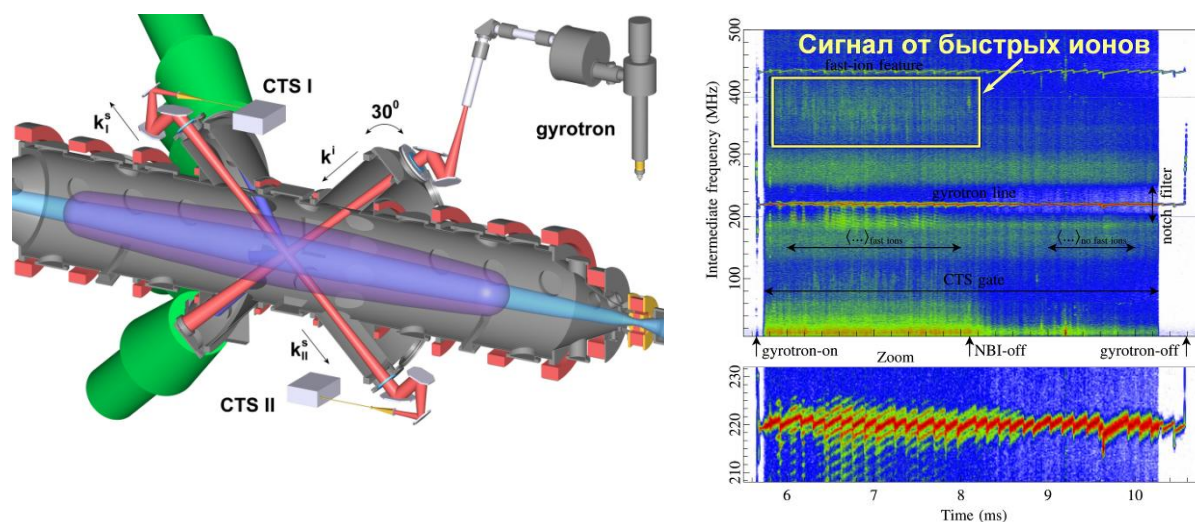
I. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2022 ГОДА

1. Диагностика быстрых ионов методом коллективного томсоновского рассеяния микроволнового излучения в открытой магнитной ловушке ГДЛ

А. Г. Шалашов*, Е.Д. Господчиков, Л.В. Лубяко, О.Б. Смолякова, Т.А. Хусаинов (ИПФ РАН), А.Л. Соломахин, Д.В. Яковлев (ИЯФ СО РАН им. Г. И. Будкера)

*E-mail: ags@ipfran.ru,

Для крупномасштабной магнитной ловушки ГДЛ (ИЯФ СО РАН им. Г. И. Будкера) разработана и реализована в пилотных экспериментах система регистрации спектров коллективного рассеяния микроволнового излучения, позволяющая исследовать функцию распределения быстрых ионов по скоростям и неустойчивости высокотемпературной плазмы с субтермоядерными параметрами. Создан диагностический комплекс, включающий мощный 450 кВ / 54,5 ГГц гиротрон в качестве источника зондирующего излучения, два независимых высокочувствительных радиометра диапазона $54,47 \pm 0.55$ ГГц для одновременной регистрации рассеянного излучения в «ортогональных» геометриях, квазиоптические системы фокусировки зондирующего и рассеянного излучения. Развита методика для моделирования распространения и рассеяния микроволнового излучения в неоднородной плазме с необходимой для интерпретации эксперимента точностью.



Система регистрации рассеяния излучения гиротрона для ГДЛ и динамический спектр коллективного рассеяния на флуктуациях электронной плотности, включающий информацию о распределении быстрых ионов по скоростям

[1] A.G. Shalashov, E.D. Gospodchikov, T.A. Khusainov, L.V. Lubyako, A.L. Solomakhin, D.V. Yakovlev. First results of collective Thomson scattering diagnostic of fast ions at the GDT open magnetic trap. Phys. Plasmas. Vol. 29. P. 080702 (2022).

[2] А.Г. Шалашов, Е.Д. Господчиков, Л.В. Лубяко, Т.А. Хусаинов, А.Л. Соломахин, М.Е. Викторов. Диагностика быстрых ионов методом коллективного томсоновского рассеяния микроволнового излучения в открытой магнитной ловушке ГДЛ. Изв. вузов: Радиофизика. Т.65 № 5-6. С. 353–369 (2022).

[3] Е. Д. Господчиков, Т. А. Хусаинов, А. Г. Шалашов. О рассеянии микроволновых пучков с конечной апертурой на флуктуациях плотности в неоднородной магнитоактивной плазме. Физика плазмы. Т. 48 №3. С. 222-236 (2022).

[4] A.G. Shalashov, E.D. Gospodchikov, T.A. Khusainov, L.V. Lubyako, A.L. Solomakhin, M.E. Viktorov. Development of fast-ion collective Thomson scattering diagnostics for the GDT experiment. Journal of Instrumentation. Vol. 16. P07007 (2021).

[5] A.G. Shalashov, E.D. Gospodchikov, T.A. Khusainov, L.V. Lubyako, O.B. Smolyakova, A.L. Solomakhin. Collective Thomson scattering diagnostic for the GDT open magnetic trap. Plasma Phys. Control. Fusion. Vol. 62. P. 065010 (2020).

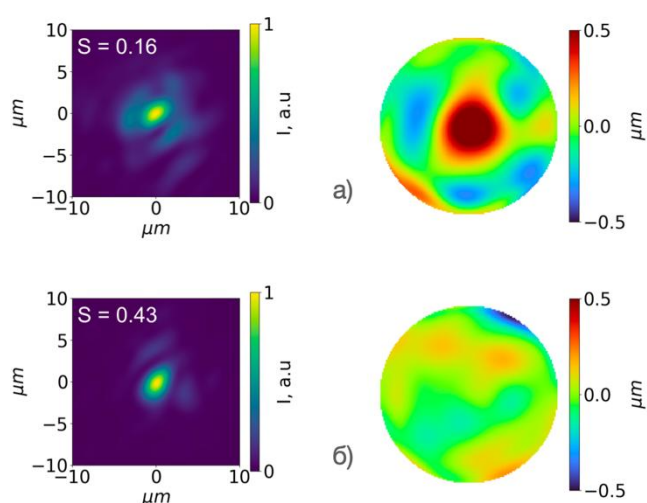
Грант РФФ № 19-72-20139

ПФНИ: 1.3.4.1. Физика высокотемпературной плазмы и управляемый ядерный синтез.

2. Фокусировка петаваттного лазерного импульса после посткомпрессии при помощи адаптивной оптической системы

Авторы: Соловьев А.А., Котов А.В., Мартьянов М.А., Перевалов С.Е., Земсков Р.С., Стародубцев М.В., Яковлев И.В., Гинзбург В.Н., Кочетков А.А., Шайкин И.А., Кузьмин А.А., Стукачев С.Е., Миронв С.Ю., Шайкин А.А., Хазанов Е.А.

Впервые продемонстрировано, что нелинейные искажения волнового фронта петаваттного фемтосекундного лазерного импульса, сжатого по технологии CafCA (Compression after Compression Approach), можно эффективно корректировать при помощи деформируемого зеркала и датчика волнового фронта гартмановского типа. Таким образом, CafCA позволяет не только многократно поднять пиковую мощность лазерного импульса при сохранении его энергии, но и пропорционально увеличить интенсивность излучения в фокусе. В экспериментах с фокусирующей системой F/2,5 получена пиковая интенсивность в 52% от теоретического предела.



Распределения светового потока в области фокуса (слева) и искажений волнового фронта (справа) без коррекции (а) и с коррекцией (б) волнового фронта.

Публикации:

1. Soloviev A. et al. // Optics Express. – 2022. – V. 30. – №. 22. – P. 40584-40591
2. Martyanov M. et al. // JOSA B. – 2022. – V. 39. – №. 7. – P. 1936-1944.

Контактный автор: Соловьев Александр Андреевич, e-mail: so_lo@ipfran.ru

Финансирование: РФФ, проект № 20-62-46050; РФФИ/Росатом, проект № 20-21-00023.

ПФНИ:

- 1.3.5.1. Взаимодействие лазерного излучения с веществом, в том числе в сверхсильных полях; создание лазеров сверхкоротких сверхмощных импульсов излучения.
- 1.3.5.5. Физика лазеров и лазерных материалов; нелинейные оптические явления.

3. Прецизионная ионно-пучковая обработка поверхности оптических элементов на основе монокристаллического кремния

Для источников синхротронного излучения СКИФ (Кольцово, Россия) и ESRF (Гренобль, Франция) разработана методика ионно-пучковой обработки поверхности монокристаллического кремния, применяемого в кристалл-монокроматорах и элементах асферической оптики. Методика основана на использовании ионов с энергией, достаточной для аморфизации поверхностного слоя кремния, что значительно снижает зависимость скорости травления от угла падения ионов и подавляет развитие шероховатости поверхности при ионном распылении. Эффективность методики продемонстрирована на примере Si(110) кристалл-монокроматора, ошибка формы и шероховатость поверхности которого были уменьшены более чем на порядок по сравнению с ранее достигнутыми значениями.

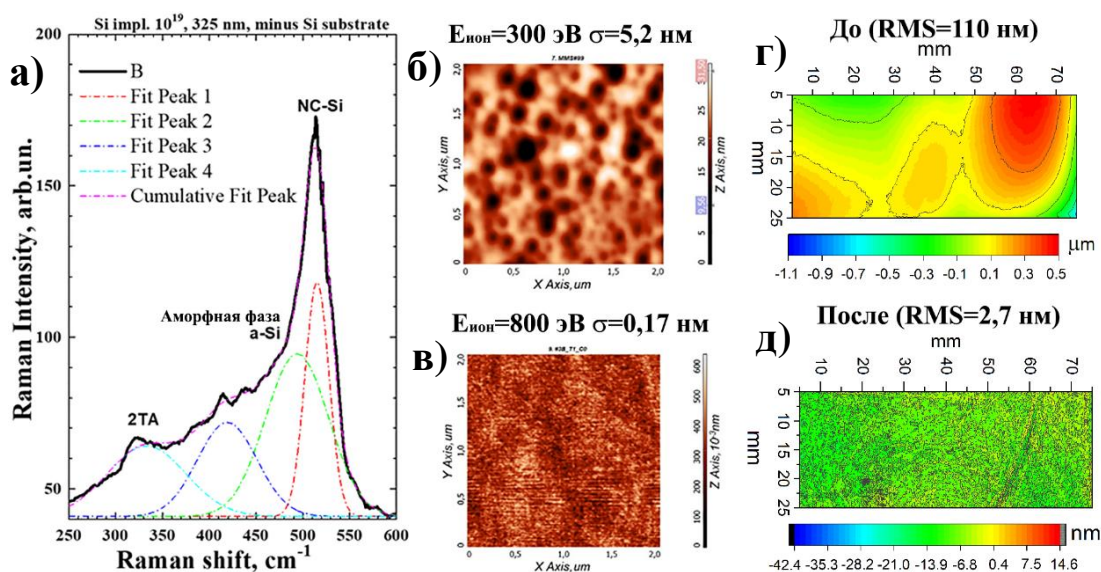


Рис.1. Ионно-пучковая обработка монокристаллического кремния. а) Спектр комбинационного рассеяния ($\lambda=325$ нм); б) АСМ кадр (травление при $E_{\text{ион}}=300$ эВ); в) АСМ кадр (травление при $E_{\text{ион}}=800$ эВ); г) Карта поверхности кристалла-монокроматора до коррекции; д) Карта поверхности кристалла-монокроматора после коррекции.

Авторы:

М.С. Михайленко, А.Е. Пестов, М.В. Зорина, Н. Кумар, И.В. Малышев, Н.Н. Салашенко, А.К. Чернышев, Н.И. Чхало (chkhalo@ipmras.ru) (ИФМ РАН)

Публикации:

1. М.С. Михайленко и др., Журнал технической физики, 92(8), 1219-1223 (2022).
2. M.S. Mikhailenko et al., Applied Optics, 61(10), 2825-2833 (2022).
3. A.K. Chernyshev et al., Applied Optics, 61(33), 9879-9887 (2022).
4. N. Kumar et al., Nuclear Instruments & Methods B, 534, 97-102 (2023).

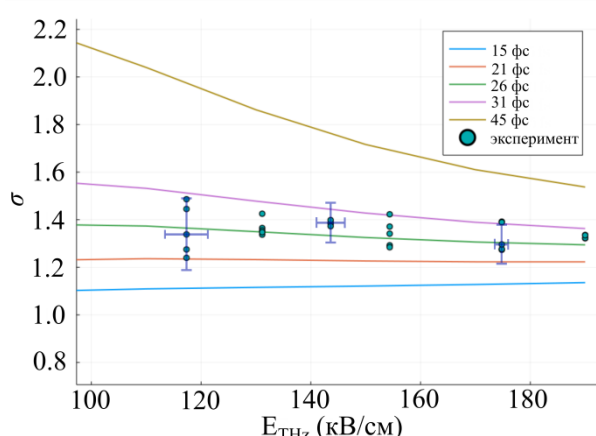
ПФНИ: 1.3.2.6. Физика поверхности, границ раздела и других протяженных дефектов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФ № 21-72-30029.

4. Нелинейная электродинамика и кинетика электронов в графене на фемтосекундных временных масштабах

Авторы: Бодров С.Б., Корытин А.И., Коржиманов А.В., Мурзанев А.А., Оладышкин И.В., Сергеев Ю.А., Степанов А.Н., Токман М.Д. (ИПФ РАН)

Проведено комплексное исследование нелинейных электродинамических свойств графена, облучаемого мощными оптическими и терагерцовыми импульсами. Впервые экспериментально обнаружена и теоретически объяснена поляризованная спонтанная оптическая эмиссия графена под действием интенсивного терагерцового излучения, на основе чего уточнена динамика неравновесной функции распределения электронов. Установлено, что характерное время релаксации направленного импульса носителей заряда уменьшается более чем на порядок (до 20–30 фс) относительно случая воздействия слабых электрических полей. Применение эффекта люминесценции графена в сильном ТГц поле позволило получить двумерные оптические изображения сфокусированных терагерцовых пучков и визуализировать усиление электрического поля на металлическом острие с радиусом кривизны 2 мкм. Также экспериментально исследовано возникновение оптической нелинейности второго порядка в графене, находящемся в сильном терагерцовом поле. Развита аналитическая теория эффекта, лежащая за пределами стандартной теории возмущений и позволяющая количественно объяснить наблюдаемую генерацию второй оптической гармоники.



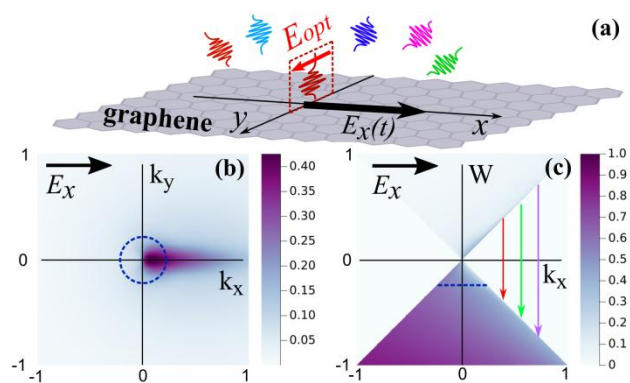
Зависимость анизотропии поляризации оптического излучения σ от максимума амплитуды ТГц поля (фотоны детектируется в диапазоне 350-1050 нм). Кружки – экспериментальные данные; цветные кривые – результаты численного моделирования для различных времен релаксации (на вставке).

Публикации:

I.V. Oladyshkin, S.B. Bodrov, A.V. Korzhimanov, A.A. Murzanev, Yu.A. Sergeev, A.I. Korytin, M.D. Tokman, and A.N. Stepanov. Polarized light emission from graphene induced by terahertz pulses// Phys. Rev. B **106**, 205407 (2022).

Финансирование: Государственное задание ИПФ РАН, проект № 0030-2021-0012.

ПФНИ: 1.3.5.4. Развитие методов спектроскопии, люминесценции и прецизионных оптических измерений



(a) Геометрия задачи: ТГц электрическое поле направлено вдоль оси x . (b) Распределение электронов в k -пространстве зоны проводимости в момент максимума ТГц поля (190 кВ/см). (c) Зависимость энергии электронов от k_x ; цветные стрелки – возможные межзонные переходы.

5. Гирумножители на высоких циклотронных гармониках как источники мощного непрерывного излучения суб-терагерцового и терагерцового диапазонов

Г.Г. Денисов, И.В. Зотова, М.Ю. Глявин*, Р.М. Розенталь, А.С. Сергеев, А.П.Фокин, В.И. Белоусов, М.Ю. Шмелев, А.В. Чирков, А.И. Цветков, И.В. Бандуркин, А.М. Малкин, И.В. Железнов (ИПФ РАН)

*e-mail: glyavin@ipfran.ru

Показано, что в гиротронах при генерации мощного излучения на основном циклотронном резонансе одновременно можно обеспечить эффективное возбуждение циклотронных гармоник с номерами $s=4n+1$ ($n=1,2,3\dots$), что обусловлено специфическим свойством мод цилиндрических волноводов, согласно которому выполняются условия одновременного резонанса электронного пучка с двумя ТЕ-модами на разных гармониках. Эффект подтверждён в proof-of-principle эксперименте, в котором впервые продемонстрировано возбуждение пятой циклотронной гармоники в киловаттном гиротроне с рабочей частотой 45 ГГц. Мощность излучения на частоте 225 ГГц составила 100 мВт. Согласно проведенному анализу, в существующих мегаваттных гиротронах мощность излучения на пятой гармонике в диапазоне 0,8–1,3 ТГц может достигать десятков Ватт. Для расширения области возбуждения высоких гармоник может использоваться внешний сигнал. Найденный эффект открывает возможность создания источников непрерывного суб-ТГц и ТГц излучения высокой мощности.

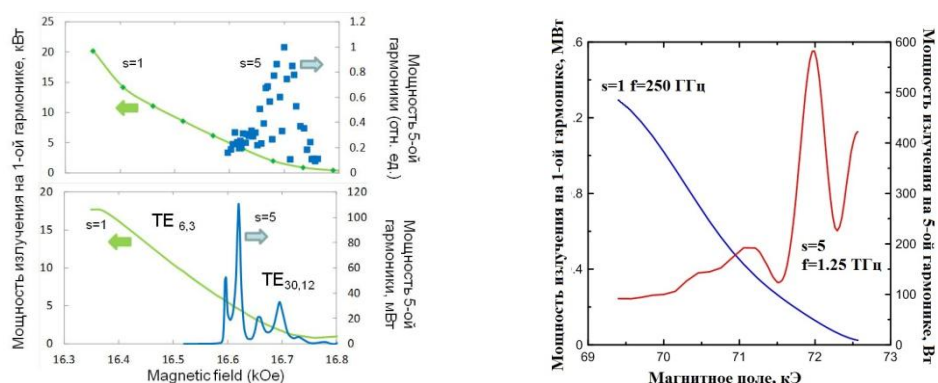


Рис.1 Экспериментальная (слева, сверху) и расчетная (слева, внизу) зависимости выходной мощности от магнитного поля для кВт гиротрона. Справа – расчетная зависимость мощности от магнитного поля для МВт гиротрона

1. G.G. Denisov, I.V. Zotova, A.M. Malkin, A.S. Sergeev, R.R. Rozental, A.P. Fokin, V.I. Belousov, M.Yu. Shmelev, A.V. Chirkov, A.I. Tsvetkov, I.V. Bandurkin, and M.Yu. Glyavin, “Boosted excitation of the fifth cyclotron harmonic based on frequency multiplication in conventional gyrotrons”, *Physical Review E*, 2022, DOI: 10.1103/PhysRevE.106.L023203

2. G.Denisov, I.Zotova, I.Zheleznov, A.Malkin, A.Sergeev, R.Rozental, M.Glyavin, “Towards Watt-Level THz Sources for High-Resolution Spectroscopy based on 5th-Harmonic Multiplication in Gyrotrons”, *Applied Science*, 2022, DOI: 10.3390/app122211370

ПФНИ: 1.3.6. Радиофизика и электроника, акустика

1.3.6.2. Развитие методов генерации, усиления, преобразования и приема электромагнитных волн

Работа выполнена в рамках субсидии на выполнение государственного задания ИПФ РАН по проекту «Создание мощных источников электромагнитного излучения ЭЦР диапазона» комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации до 2024 года».

6. Моделирование главной стадии молнии

Разработана самосогласованная физическая и численная модель главной стадии молнии, результаты которой протестированы путем сравнения с данными ряда лабораторных экспериментов. Радиус канала и динамика ударной волны, а также радиальные распределения температуры и электронной концентрации хорошо согласуются с экспериментальными данными, причем для токов выше 100 кА принципиальным является учет пинч-эффекта. Экспериментально исследована динамика свечения длинного искрового разряда в сквозной фазе и фазе обратного удара с помощью стрик-камер и синхронного измерения тока. Измерены скорости лидеров в сквозной фазе и скорости быстрой и медленной волн светимости искрового канала на стадии обратного удара. Обнаружено, что канал разряда в области соединения положительного и отрицательного лидеров всегда расщеплен, а яркость канала в области встречи лидеров ослаблена. Таким образом, в экспериментах с длинной искрой впервые показано, что свойства общей стримерной зоны лидеров и характеристики процесса формирования канала во время встречи лидеров существенным образом влияют на параметры импульса тока главной стадии, который является источником всех основных поражающих факторов молнии.

Н.А.Богатов, Е.А.Мареев (ИПФ РАН),
А.Н.Бочаров (ОИВТ РАН), Н.А.Попов (НИИЯФ МГУ), В.С.Сысоев, Д.И.Сухаревский,
А.И.Орлов (ВНИЦ РФЯЦ ВНИИТФ).

Публикации:

1. N.A. Bogatov, V.S. Syssoev, D.I. Sukharevsky, A.I. Orlov, V.A. Rakov, E.A. Mareev. An Experimental Study of the Breakthrough-Phase and Return-Stroke Processes in Long Sparks, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2022, DOI: 10.1029/2021JD035870.
2. A.N. Bocharov, E.A. Mareev and N.A. Popov, Numerical simulation of high-current pulsed arc discharge in air, *Journal of Physics D: Applied Physics*, 2022. Volume 55, Number 11, 115204, DOI 10.1088/1361-6463/ac3866.

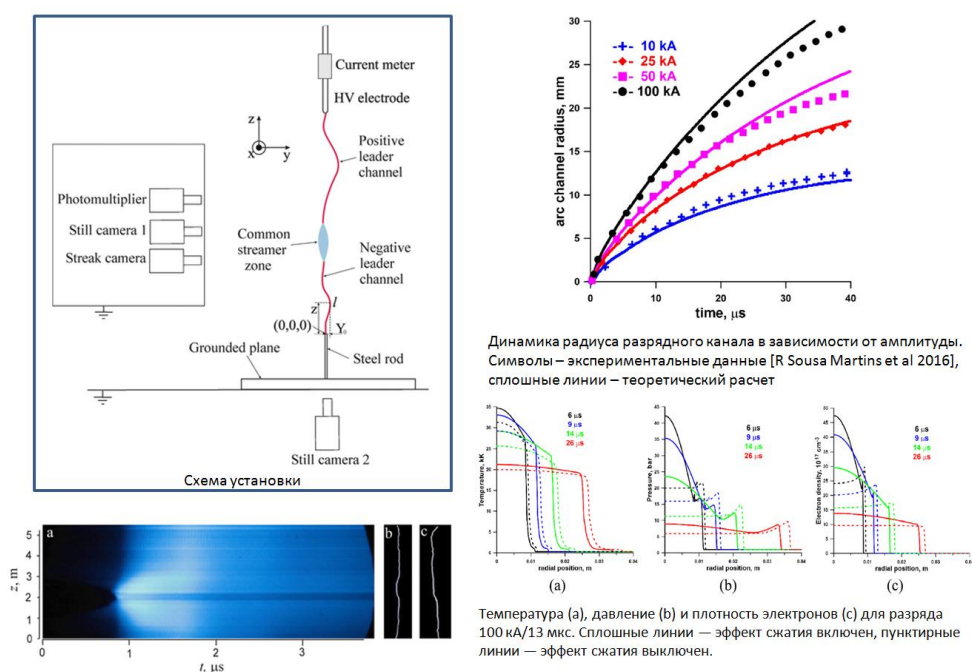


Рис.1. Слева: схема экспериментальной установки и фотография модельного разряда, сделанная стрик-камерой. Справа: динамика разрядного канала в численной модели главной стадии молнии

Результат получен при поддержке Российского научного фонда (проект № 19-17-00218).

ПФНИ: 1.3.4.3. Плазменные процессы в геофизике и астрофизике.

7. Высокоэффективный гиротронный комплекс для микроволновых технологий

М.Д. Проявин, М.В. Морозкин, В.Н. Мануилов, Е.А. Солюянова, Е.М.Тай,
М.В. Каменский, А.А. Орловский, Д.И. Соболев, М.Ю. Глявин* (ИПФ РАН)

*e-mail: glyavin@ipfran.ru

Для технологических гиротронных комплексов, работающих при комнатной температуре, разработан соленоид с ферромагнитными экранами, что позволяет значительно снизить энергопотребление магнитной системы. Результирующий КПД всего комплекса составил 32%, что в 1,5 раза превышает аналогичный параметр для существующих комплексов. На базе этой магнитной системы разработан технологический гиротронный комплекс нового поколения, способный осуществлять генерацию излучения на частотах 28, 35, 45, 95 ($s = 2$) ГГц при уровне выходной мощности в десятки кВт.

В режиме 28 ГГц продемонстрирована устойчивая долговременная генерация рабочей моды на основном циклотронном резонансе с мощностью 25 кВт при энергопотреблении соленоида 13 кВт (магнитное поле 1 Тл). Эффективность генерации достигает 55% без рекуперации остаточной энергии электронного пучка.

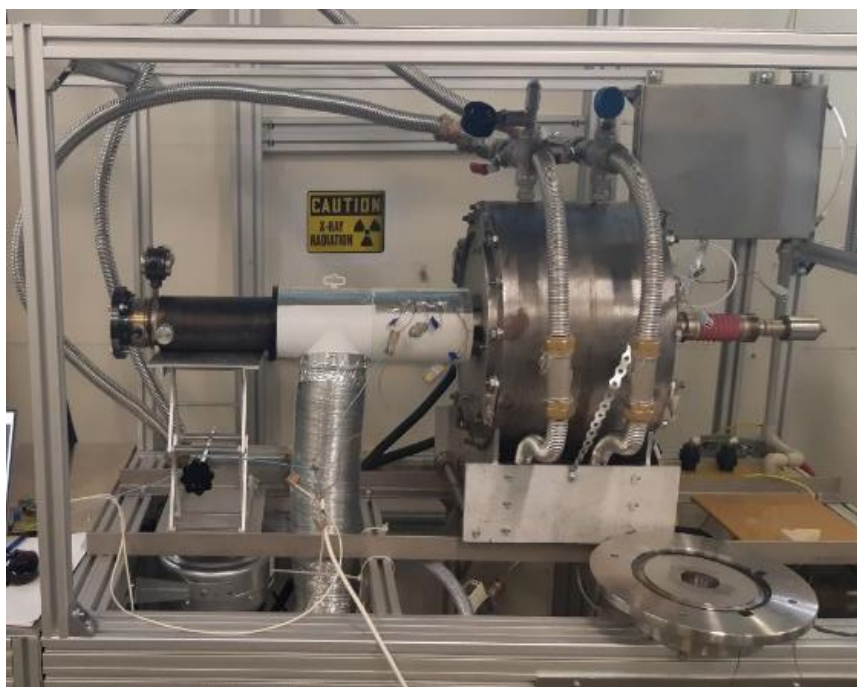


Рис.1. Технологический гиротрон в магнито-экранированном соленоиде на испытательном стенде

1. M.D. Proyavin, M.V. Morozkin, V.N. Manuilov, E.A. Soluyanov, E.M. Tai, M.V. Kamenskiy, A.A. Orlovskiy, D.I. Sobolev, M.Yu. Glyavin. Results of the study of a new generation technological gyrotron system with high power and efficiency. Electron Device Letters, 2022 DOI: 10.1109/LED.2022.3222169

1.3.6. Радиофизика и электроника, акустика

Работа выполнена в рамках субсидии на выполнение государственного задания ИПФ РАН по проекту «Создание мощных источников электромагнитного излучения ЭЦР диапазона» комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации до 2024 года».

8. Инновационная разработка безмасочного рентгеновского литографа для мелкосерийного производства компонент микро- и нанoeлектроники

Разработан облик безмасочного рентгеновского литографа на основе точечного лазерно-плазменного источника излучения на 13,5 нм и микроэлектромеханической системы микрозеркал в качестве динамической маски. Созданный проекционный трехзеркальный объектив с 400-кратным уменьшением обеспечивает разрешение литографа до 20 нм. Подтверждены основные принципы, заложенные в конструкцию безмасочного рентгеновского литографа, что позволяет приступить к этапу опытно-конструкторских работ по разработке литографа для мелкосерийного производства компонент микро- и нанoeлектроники.

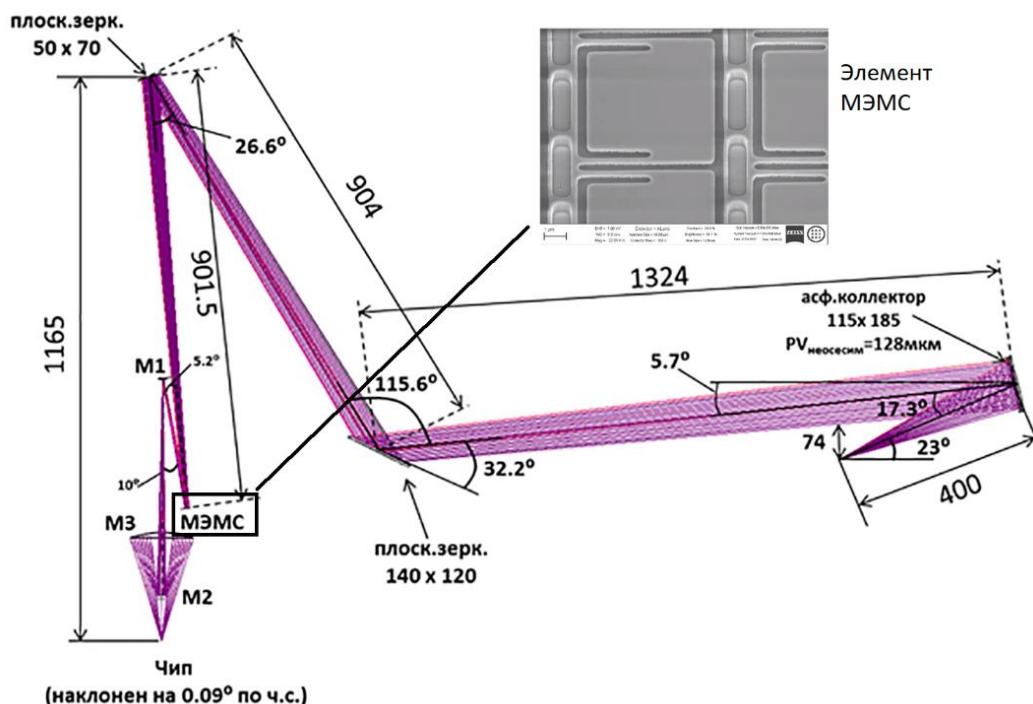


Рис.1. Рентгенооптическая схема безмасочного нанолитографа с трехзеркальным объективом (зеркала М1, М2, М3) с уменьшением 400 крат и матрицей МЭМС микрозеркал, работающей на отражение. Увеличено показан отдельный элемент МЭМС (СЭМ снимок).

Авторы: Н.И. Чхало (chkhalo@ipmras.ru), Н.Н. Салашенко, И.В. Малышев, А.Е. Пестов, В.Н. Полковников, М.Н. Торопов (ИФМ РАН), ООО «Маппер», Институт спектроскопии РАН, МИЭТ.

Публикации:

1. N.I. Chkhalo et al., Proc. of SPIE, V.10224, 102241O-1-O8 (2016).
2. N. Chkhalo et al., Journal of Vacuum Science & Technology B, 35, 062002 (2017).
3. Н.Н. Салашенко и др., Поверхность, № 10, с.10–20 (2018).

1.3.2.5. Физика нано- и гетероструктур, мезоскопика

Работа выполнена в рамках СЧ НИР по теме «Разработка облика и критических технологий создания элементов установки безмасочной рентгеновской литографии» Государственного контракта с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации № 21411.1970690019.11.002.

9. Динамика взаимодействующих вихрей вблизи краевого дефекта в сверхпроводнике

Впервые теоретически и экспериментально рассмотрена динамика счетного числа вихрей вблизи одиночного краевого дефекта (разреза) в узкой сверхпроводящей пленке. Обнаружено образование упорядоченного веера вихрей и поперечного ('холловского') напряжения, обусловленных взаимным отталкиванием вихрей. При приложении поперечного магнитного поля преимущественное зарождение вихрей на разрезе приводит к невзаимному, диодному, эффекту протекания тока в сверхпроводящей пленке. Полученные оценки скорости движения вихрей свыше 1 км/с позволяют использовать этот эффект для реализации сверхпроводящего диода гигагерцового диапазона частот.

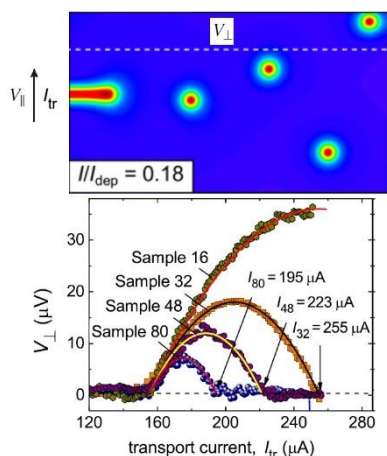


Рис. 1 Вихревой веер.

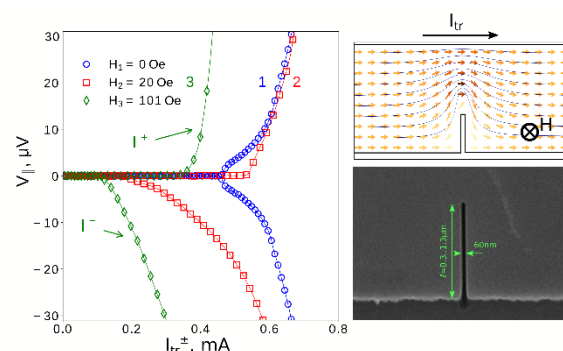


Рис. 2 Диодный эффект.

Авторы:

С.С.Уставщиков, М.Ю. Левичев, И.Ю. Пашенькин, Н.С. Гусев, С.А.Гусев, Д.Ю.Водолазов (vodolazov@ipmras.ru, +79030552964) (ИФМ РАН, Нижний Новгород, Россия);

A.I. Bezuglyj, V.A. Shklovskij (Institute for Theoretical Physics; Physics Department, V. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine);

M. Yu. Mikhailov (B. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering of NAS of Ukraine, Kharkiv, Ukraine);

B. Budinská, B. Aichner, V. M. Bevez, W. Lang, O. V. Dobrovolskiy (University of Vienna, Faculty of Physics, Vienna, Austria).

Публикации:

1) A. I. Bezuglyj, V. A. Shklovskij, B. Budinská, B. Aichner, V. M. Bevez, M. Yu. Mikhailov, D. Yu. Vodolazov, W. Lang, and O. V. Dobrovolskiy, Vortex jets generated by edge defects in current-carrying superconductor thin strips, *Phys. Rev. B* 105, 214507 (2022) (Editor's Suggestion, Featured in Physics).

2) Уставщиков С.С., Левичев М.Ю., Пашенькин И.Ю., Гусев Н.С., Гусев С.А., Водолазов Д.Ю., Диодный эффект в сверхпроводящей гибридной полоске Cu/MoN с боковым разрезом, *ЖЭТФ*, т.162, н.2, стр.262 (2022).

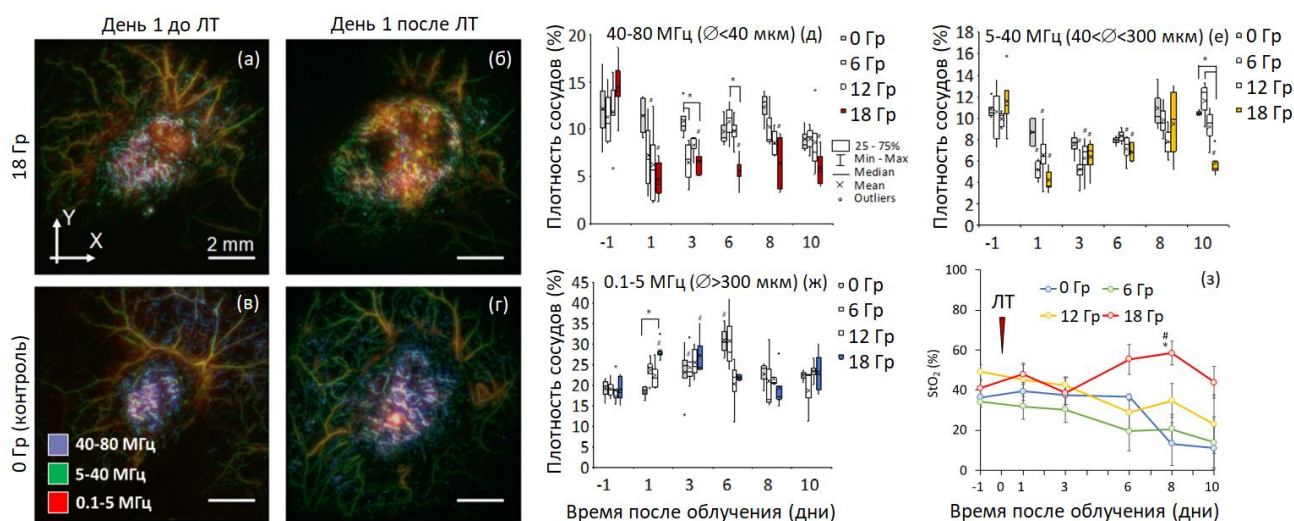
1.3.2.8. Квантовая макрофизика, Бозе-конденсаты, сверхпроводимость.

Работа выполнена в рамках госзадания ИФМ РАН, тема № 0030-2021-0020.

10. Оптоакустическая ангиография и оптическая диффузионная спектроскопия для экспериментальной онкологии

Авторы: Орлова А.Г., Ахмеджанова К.Г., Курников А.А., Глявина А.М., Перекатова В.В., Хиллов А.В., Ковальчук А.В., Казаков В.В., Турчин И.В., Субочев П.В. (ИПФ РАН); Масленникова А.В., Скамницкий Д.В. (ГБУЗ НО «НОКОД»); Хоченков Д.А., Хоченкова Ю.А. (НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва); Рязанский Д.А. (ETH Zurich, Швейцария)

Уникальные возможности разработанных в ИПФ РАН экспериментальных установок для оптоакустической (ОА) ангиографии и оптической диффузионной спектроскопии (ОДС) позволили дать прижизненную оценку структуры сосудистой сети экспериментальных опухолей – плотность и сегментацию сосудов, а также оценить степень оксигенации опухоли в динамике. В экспериментах по оценке реакции опухоли на лучевое воздействие впервые показано снижение плотности и повышение фрагментации мелких сосудов (<300 мкм), в то время как для крупных сосудов выявлена обратная реакция. Длительность сосудистого ответа возрастает с повышением дозы облучения, при этом радиационно-индуцированная реоксигенация выявлена только при высокой дозе облучения и происходит несмотря на неполное восстановление повреждений сосудов.



Примеры ОА изображений сосудистой сети (а)-(г); динамика плотности сосудов различного диаметра опухоли СТ26 до и после лучевой терапии (ЛТ) (д)-(ж); динамика насыщения крови кислородом (StO₂) (з).

Публикации:

- Orlova A., Pavlova K., Kurnikov A., Maslennikova A., Myagcheva M., Zakharov E., Skamnitskiy D., Perekatova V., Khilov A., Kovalchuk A., Moiseev A., Turchin I., Razansky D., Subochev P., Noninvasive optoacoustic microangiography reveals dose and size dependency of radiation-induced deep tumor vasculature remodeling. *Neoplasia*, 26, p. 100778 (2022).
- Akhmedzhanova K.G., Kurnikov A.A., Khochenkov D.A., Khochenkova Yu.A., Glyavina A.M., Kazakov V.V., Yuditsev A.V., Maslennikova A.V., Turchin I.V., Subochev P.V., Orlova A.G., In vivo monitoring of vascularization and oxygenation of tumor xenografts using optoacoustic microscopy and diffuse optical spectroscopy. *Biomedical Optics Express*, 13, p.5695-5708 (2022).

Финансирование: Грант РФ «Разработка технологий динамического неинвазивного исследования сосудистой сети опухолей на основе оптических и оптоакустических методов», проект № 21-15-00032

ПФНИ: 1.3.5.7. Развитие методов фотоники для применения в технике и медицине

1. Моделирование главной стадии молнии

Разработана самосогласованная физическая и численная модель главной стадии молнии, результаты которой протестированы путем сравнения с данными ряда лабораторных экспериментов. Радиус канала и динамика ударной волны, а также радиальные распределения температуры и электронной концентрации хорошо согласуются с экспериментальными данными, причем для токов выше 100 кА принципиальным является учет пинч-эффекта. Экспериментально исследована динамика свечения длинного искрового разряда в сквозной фазе и фазе обратного удара с помощью стрик-камер и синхронного измерения тока. Измерены скорости лидеров в сквозной фазе и скорости быстрой и медленной волн светимости искрового канала на стадии обратного удара. Обнаружено, что канал разряда в области соединения положительного и отрицательного лидеров всегда расщеплен, а яркость канала в области встречи лидеров ослаблена. Таким образом, в экспериментах с длинной искрой впервые показано, что свойства общей стримерной зоны лидеров и характеристики процесса формирования канала во время встречи лидеров существенным образом влияют на параметры импульса тока главной стадии, который является источником всех основных поражающих факторов молнии.

Н.А.Богатов, Е.А.Мареев (mareev@ipfran.ru, +7 831 436-25-29) (ИПФ РАН),
 А.Н.Бочаров (ОИВТ РАН), Н.А.Попов (НИИЯФ МГУ), В.С.Сысоев, Д.И.Сухаревский,
 А.И.Орлов (ВНИЦ РФЯЦ ВНИИТФ).

1. N.A. Bogatov, V.S. Syssoev, D.I. Sukharevsky, A.I. Orlov, V.A. Rakov, E.A. Mareev. An Experimental Study of the Breakthrough-Phase and Return-Stroke Processes in Long Sparks, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2022, DOI: 10.1029/2021JD035870.

2. A.N. Bocharov, E.A. Mareev and N.A. Popov, Numerical simulation of high-current pulsed arc discharge in air, *Journal of Physics D: Applied Physics*, 2022. Volume 55, Number 11, 115204, DOI 10.1088/1361-6463/ac3866.

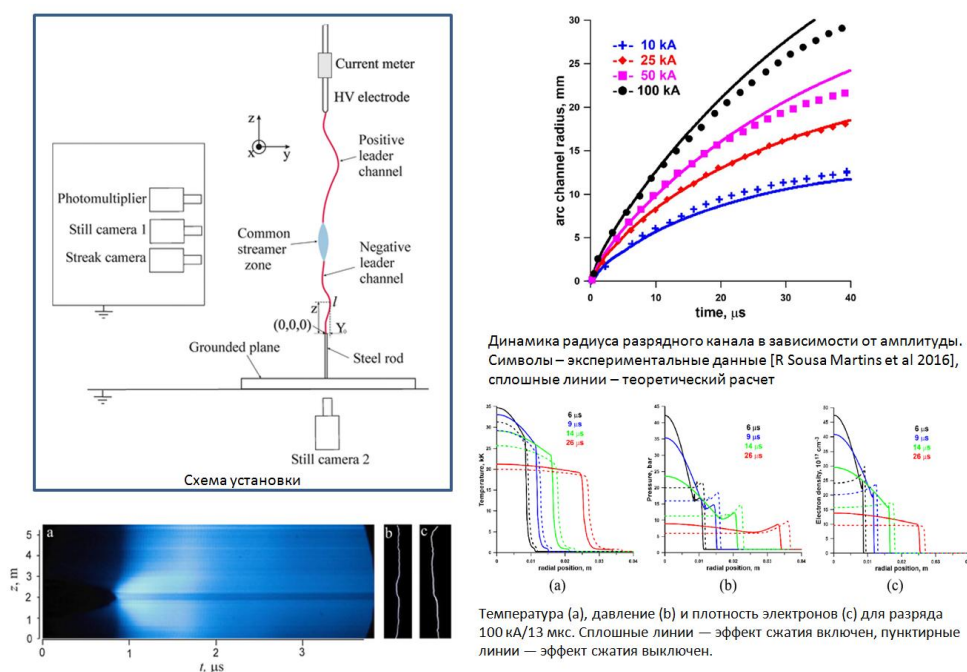


Рис.1. Слева: схема экспериментальной установки и фотография модельного разряда, сделанная стрик-камерой. Справа: динамика разрядного канала в численной модели главной стадии молнии

Результат получен при поддержке Российского научного фонда (проект № 19-17-00218).

ПФНИ: 1.3.4.3. Плазменные процессы в геофизике и астрофизике.

2. Исследование изменения устойчивости земной климатической системы на протяжении последних 2,6 миллиона лет

Новый метод исследования устойчивости к сильным возмущениям впервые применен для изучения свойств реальной природной системы: для анализа изменения стабильности климатической системы Земли за последние 2,6 миллиона лет (период Плейстоцена). На основе нового метода и нелинейной эмпирической реконструкции оператора эволюции климата Земли продемонстрировано, что устойчивость глобального климата к возмущениям любой природы снижается на протяжении всего Плейстоцена, усиливая, тем самым, его реакцию на быстрые (с тысячелетним масштабом и меньше) климатические вариации. Именно этот фактор, обусловленный нелинейностью земной климатической системы, привел к качественной перестройке эволюции глобального климата около миллиона лет назад: кардинально изменились продолжительность (с 41 тысячи лет на 100-120 тысяч лет) ледниковых циклов и их структура (на порядок возросло отношение продолжительностей холодной и теплой фаз внутри каждого цикла).

Авторы: Е.М. Лоскутов, В.В. Вдовин, В.В. Клиньшов, А.С. Гаврилов, Д.Н. Мухин, А.М. Фейгин (ИПФ РАН)

Публикации: 1. E. Loskutov, V. Vdovin, V. Klinshov, A. Gavrilov, D. Mukhin, and A. Feigin. Applying interval stability concept to empirical model of middle Pleistocene transition. — *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 32, 021103, (2022) (квартиль: Q1) <https://doi.org/10.1063/5.0079963>

3. Теоретическая модель инициации процесса, ответственного за генерацию брызг при ураганном ветре

Впервые построена теоретическая модель инициации дробления по типу «парашют» на границе раздела воды и воздуха – основного механизма генерации брызг при штормовом ветре, объясняющая экспериментально наблюдаемые особенности этого явления. Модель предсказывает возникновение локализованных у поверхности воды мелкомасштабных возмущений, быстро нарастающих за счет неустойчивости Кельвина-Гельмгольца ветрового дрейфового течения. Слабая дисперсия позволяет описать нелинейный этап эволюции возмущений в рамках модифицированного уравнения простой волны с инкрементом. Его решение в виде нарастающих волн с укручающимся подветренным склоном, благоприятных для инициации дробления по типу «парашют», позволяет объяснить наблюдаемые масштабы возмущений и размеры генерируемых брызг. Модель создает предпосылки для переноса результатов лабораторных экспериментов по изучению механизмов генерации брызг на натурные условия.

Авторы: Ю.И. Троицкая, Д.А. Сергеев, О.С. Ермакова, А.А. Кандауров, Д.С. Козлов, А.С. Зотова (ИПФРАН)

Публикации:

1. Troitskaya, Y., Kandaurov, A., Ermakova, O., Kozlov, D., Zotova, A., & Sergeev, D. (2022). The Small-Scale Instability of the Air–Water Interface Responsible for the Bag-Breakup Fragmentation, *Journal of Physical Oceanography*, 52(3), 493-517.
2. Kozlov, D.S., Troitskaya, Y.I. On the Role of the Explosive Interaction of Three Surface Waves at the Initial Stage of Spray Generation in Strong Winds. *Izv. Atmos. Ocean. Phys.* 57, 180–191 (2021). Troitskaya Yu., A. Kandaurov, O. Ermakova, D. Kozlov, D. Sergeev, S. Zilitinkevich, 2018: The “bag breakup” spume droplet generation mechanism at high winds. Part I. Spray generation function. *J. Phys. Oceanogr.*, 48, 2167–2188.
3. Troitskaya Yu., A. Kandaurov, O. Ermakova, D. Kozlov, D. Sergeev, S. Zilitinkevich, 2017: Bag-breakup fragmentation as the dominant mechanism of sea-spray production in high winds *Sci. Rep.* 7, 1614.

II. ДРУГИЕ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2022 ГОДА

1. Длинноволновое стимулированное излучение в гетероструктурах с квантовыми ямами HgCdTe

Учет роста отражения подложек GaAs в области остаточных лучей и оптимизация толщины диэлектрического CdTe волновода позволили получить в гетероструктурах с квантовыми ямами HgCdTe стимулированное излучение в области 18-31 мкм. Теоретически анализ показывает, что при уменьшении доли Cd в квантовых ямах диапазон генерации стимулированного излучения может быть расширен до 40 мкм. Продемонстрирована непрерывная перестройка длины волны стимулированного излучения от 27 до 18 мкм изменением температуры от 8 до 70К.

Авторы: В.В. Румянцев, А.А. Дубинов, В.В. Уточкин, М.А. Фадеев, В.Я. Алешкин, А.А. Разова, В.И. Гавриленко, С.В. Морозов (ИФМ РАН), Н.Н. Михайлов, С.А. Дворецкий (ИФП СО РАН).

Публикации:

1. S.V.Morozov, et al. ACS Photonics 8, 3526 (2021)
2. V.V.Rumyantsev et al. Appl. Phys. Lett. **121**, 182103 (2022) - Editor's Pick

2. Квантовый магнитометр на основе кросс-релаксационных резонансов в ансамбле NV-центров в алмазе

Создан макет нового типа оптического квантового магнитометра на основе кросс-релаксационных резонансов в ансамбле NV-центров в алмазе. Магнитометр не использует СВЧ-излучение, применяемое при традиционной схеме магнитометрии с NV-центрами и позволяет проводить как скалярное (одна проекция), так и векторное измерение магнитного поля. Для сенсора с размером кристалла алмаза 300 мкм в скалярном режиме продемонстрирована чувствительность к магнитному полю 18 нТл/Гц^{1/2}.

Авторы: Р.А. Ахмеджанов, Л.А. Гуцин, И.В. Зеленский, А.В. Купаев, В.А. Низов, Н.А. Низов, Д.А. Собгайда (ИПФ РАН).

Публикации

1. Ахмеджанов Р.А., Гуцин Л.А., Зеленский И.В., Купаев А.В., Низов В.А., Низов Н.А., Собгайда Д.А. ЖТФ, 92(11), 1737 (2022).
2. Ахмеджанов Р.А., Гуцин Л.А., Зеленский И.В., Купаев А.В., Низов В.А., Низов Н.А., Собгайда Д.А., / Патент РФ 2776466, зарег. 21.06.2022.

3. Определение параметров и моделирование спектра гамма-всплеска GRB 190114C на основе разработанной теории релятивистской ударной волны

На основе разработанной теории релятивистской ударной волны с учётом существенной роли жёсткого синхротрон-комптоновского излучения и рождения электрон-позитронных пар осуществлено полноценное моделирование спектра послесвечения гамма-всплеска в диапазоне 12 порядков по энергии фотонов. Используются наблюдения гамма-всплеска GRB190114C в диапазоне 1 эВ – 1 ТэВ, ставшие недавно доступными. Они впервые позволили указать параметры релятивистской ударной волны и их эволюцию. В частности, выяснено, что средняя энергия электронов, инжектированных на фронте волны, растёт по мере её торможения, а доля энергии, затраченной на образование электрон-позитронных пар, остаётся постоянной. Полученный результат не объясним в предшествующих ограниченных моделях ударных волн.

Авторы: Е.В. Деришев, Tsvi Piran

Публикации:

1. E. Derishev and T. Piran Particle acceleration, magnetization and radiation in relativistic shocks. — Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2016, vol. 460, № 2, P. 2036-2049
2. E. Derishev and T. Piran, "GRB Afterglow Parameters in the Era of TeV Observations: The Case of GRB 190114C", The Astrophysical Journal, Vol. 923, Issue 2, id.135, 14 pp.

4. Временное сжатие мощных фемтосекундных импульсов

Рассмотрены два способа дополнительного временного сжатия мощных фемтосекундных импульсов на выходе оптического компрессора без использования чирпирующих зеркал. Первый основан на использовании кристалла KDP в области аномальной дисперсии линейной части показателя преломления, применим для временного самосжатия мощных лазерных импульсов ближнего ИК диапазона с центральной длиной волны более 980 нм. Предложен метод поиска параметров лазерного пучка и кристалла для реализации временной самокомпрессии. В экспериментах продемонстрировано сокращение длительности лазерных импульсов с центральной длиной волны 1034 нм с 266 фс до 94 фс при распространении вдоль оптической оси в кристалле KDP толщиной 21 см.

Во втором способе временное сжатие мощных фемтосекундных лазерных импульсов реализуется при прохождении импульсом двух последовательно расположенных плоскопараллельных прозрачных диэлектрических пластин, например, изготовленных из плавящего кварца. Первая пластина используется для уширения спектра, а вторая – сверхтонкая, с толщиной порядка длины волны, – для коррекции спектральной фазы. Для ИК лазерных импульсов с пиковой интенсивностью \sim ТВт/см² и длительностью десятки фемтосекунд толщина первой пластины составляет несколько мм, а толщина второй – доли мкм. Численное моделирование показало, что после уширения спектра в первой пластине можно добиться сокращения длительности и роста пиковой интенсивности в отражённом от второй пластины пучке при оптимизации её толщины и угла падения на её поверхность. Здесь, тонкая пластина представляет собой интерферометр, который модулирует амплитуду и фазу спектра у прошедшего и отраженного импульсов.

Авторы: Миронов С.Ю., Мухин И.Б., Ложкарёв В.В., Потёмкин А.К., Мартьянов М.А., Кузьмин И.В., Хазанов Е.А.

Публикации:

1. S. Yu. Mironov, I. B. Mukhin, V. V. Lozhkarev, A. K. Potemkin, M. A. Martyanov, I.V. Kuzmin, and E. A. Khazanov, "Temporal compression of high-power IR laser pulses in a KDP crystal," Appl. Opt. 61, 6033-6037 (2022) <https://doi.org/10.1364/AO.464579>
2. S. Yu. Mironov, J. A. Wheeler, E. A. Khazanov, and G. A. Mourou, "Compression of high-power laser pulses using only multiple ultrathin plane plates," Opt. Lett. 46, 4570-4573 (2021)
3. Патент: "Generation of high energy ultrashort laser pulse", Submission number 1000502878, Application number EP21305879.5, Date 25 June 2021, 14:21:46 (CEST)

5. Пробой вакуума и создание плотной электрон-позитронной плазмы в многопучковой конфигурации лазерных полей, максимизирующей магнитное поле

Для создания сверхплотной электрон-позитронной плазмы в сверхсильных полях в результате пробое вакуума вследствие развития квантово-электродинамического каскада предложено использовать многопучковую конфигурацию лазерной системы, максимизирующую магнитное поле. Создаваемая электрон-позитронная плазма в лазерных полях такой конфигурации формируется в концентрические цилиндрические слои, в которых под действием электрического поля возбуждаются азимутальные токи, способствующие θ -пинчеванию электрон-позитронной плазмы. Показано, что

минимальный порог пробоя вакуума в такой конфигурации полей составляет 10 ПВт и определяется свойствами движения электронов в режимах аномального и нормального радиационных захватов. Предложен способ детектирования пробоя вакуума на основании качественного изменения распределений электронов и гамма-фотонов по углу вылета из фокальной области в результате развития каскада.

Авторы: А.В. Башинов, Е.С. Ефименко, А.А. Муравьев, А.В. Ким, А.М. Сергеев, Г. Лойхс (ИПФ РАН), В.Д. Волокитин, И.Б. Мееров (ННГУ).

Публикации:

1. Bashinov A. V., Efimenko E. S., Muraviev A. A., Volokitin V. D., Meyerov I. B., Leuchs G., Sergeev A. M., Kim A. V. Phys. Rev. E, 105, 065202 (2022).
2. Efimenko E. S., Bashinov A. V., Muraviev A. A., Volokitin V. D., Meyerov I. B., Leuchs G., Sergeev A. M., Kim A. V. Phys. Rev. E, 106, 015201 (2022).

6. Развитие моделей нейронных масс: учет конечного размера и реалистичной неоднородности

В настоящее время бурно развивается так называемое "новое поколение" моделей нейронных масс, которые позволяют описывать коллективное поведение больших нейронных сетей с помощью низкоразмерных динамических систем для усредненных переменных. Однако ранее предложенные модели справедливы только для сетей бесконечно большого размера и с модельной (лоренцевой) формой неоднородности. Предложенные нами новые подходы позволяют описывать нейронные сети конечного размера и с произвольной формой неоднородности, что может приводить к существенному изменению их коллективной динамики.

Авторы: В.В. Клиньшов, С.Ю. Кириллов, В.И. Некоркин.

Публикация:

1. Klinshov, V., Kirillov, S., & Nekorkin, V. (2021). Reduction of the collective dynamics of neural populations with realistic forms of heterogeneity. Physical Review E, 103(4), L040302.

7. Формирование лепестка диаграммы направленности приемной антенны в неоднородной среде

Классическая процедура формирования лепестка диаграммы направленности приемной антенны в однородном пространстве обобщена на случай неоднородной среды. В свободном пространстве процедура выделяет компоненту поля, формируемую пучком параллельных лучей, а в неоднородной среде выделяется вклад пучка лучей, которые, как правило, не параллельны. Обобщение базируется на переходе от традиционного представления поля на апертуре антенны в виде суперпозиции плоских волн, к заимствованному из квантовой теории представлению поля в виде суперпозиции когерентных состояний. Развитый подход позволяет разрешать приходы сигналов одновременно по углу и координате с предельной точностью, допускаемой соотношением неопределенности.

Автор: А.Л. Вировлянский (ИПФРАН).

Публикация:

1. А.Л. Вировлянский. Выделение компоненты поля, формируемой заданным пучком лучей на апертуре приемной антенны в неоднородной среде. УФН. Статья принята к публикации. DOI: 10.3367/UFNr.2022.08.039229

8. Флуктуации электрического поля и яркостной температуры облаков с разным уровнем электрической активности

Впервые проведено экспериментальное исследование и выполнен сравнительный анализ статистических характеристик флуктуаций яркостной температуры на длине волны 8 мм и короткопериодных (1–103 с) флуктуаций электрического поля для разных типов облаков: облака высокого яруса (Cs); кучевые облака (Cu); кучево-дождевые облака без молнии, вызывающие сильные возмущения электрического поля вблизи земной поверхности (Cb); кучево-дождевые грозовые облака с грозовыми разрядами (Cb+). Показано, что измеренные спектральные плотности яркостной температуры атмосферы и флуктуаций электрического поля достаточно хорошо соответствуют в рассматриваемом диапазоне частот результатам теоретического рассмотрения в рамках приближения Колмогоровской турбулентности. Для грозовых облаков оценки относительных колебаний влагосодержания дают величины порядка десятков процентов. Наблюдается тенденция к относительному увеличению амплитуды флуктуаций яркостной температуры на частотах выше 10 мГц.

Авторы: Клименко В.В., Лубяко Л.В., Мареев Е.А., Шаталина М.В. (ИПФРАН).

Публикация:

1. V.V. Klimenko, L.V. Lubyako, E.A. Mareev, M.V. Shatalina, Ground-based measurements of microwave brightness temperature and electric field fluctuations for clouds with a different level of electrical activity, Atmospheric Research. Volume 266, 2022, 105937.

9. Применение терагерцовой спектроскопии для медико-биологической диагностики на основе анализа многокомпонентного состава продуктов термического разложения биологических сред

Применен метод терагерцовой газовой спектроскопии высокого разрешения для анализа многокомпонентного состава продуктов термического разложения биологических жидкостей (урины) у онкобольных для выявления на ранних стадиях нефропатических осложнений после курса химиотерапии. Данный подход в метаболомике открывает новые возможности диагностики и лечения различных заболеваний на основе анализа конечных и промежуточных продуктов обмена веществ. Разработано и передано в производство специализированное спектральное оборудование, обладающее для этих целей высокой селективностью и чувствительностью в терагерцовом частотном диапазоне.

Авторы: В.Л. Вакс, В.А. Анфертьев, Е.Г. Домрачева, С.И. Приползин, М.Б. Черняева, А.А. Яблоков (ИФМ РАН), А.В. Масленникова, А.В. Железняк (ПИМУ).

Публикации:

1. Vladimir Vaks, Vladimir Anfertev, Maria Chernyaeva, Elena Domracheva, Anton Yablokov, Anna Maslennikova, Alla Zhelesnyak, Alexei Baranov, Yuliia Schevchenko & Mauro Fernandes Pereira. Sensing nitriles with THz spectroscopy of urine vapours from cancers patients subject to chemotherapy // Scientific Reports (2022) 12:18117 (11 p.) <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22783-z> (Q1).
2. Вакс В.Л., Домрачева Е.Г., Черняева М.Б., Анфертьев В.А., Масленникова А.В., Железняк А.В., Князева Т.Д., Родионов М.А., Майоров А.И. Применение метода терагерцовой газовой спектроскопии высокого разрешения для анализа состава продуктов термического разложения биологических жидкостей (урины) человека // Оптический журнал. 2022. Т. 89. № 4. С. 80–90. DOI: 10.17586/1023-5086-2022-89-04-80-90 (Q3).

10. Радиационные эффекты при взаимодействии релятивистского электронного пучка с позитронным пучком и с плазменными полями

Исследовано влияние реакции излучения на динамику частиц при взаимодействии электрон-позитронных пучков, а также на динамику электронов в плазменном ускорителе. Показано, что фокусировка пучков при столкновении пучков может быть значительно усилена за счет эффекта реакции излучения. Получено приближенное аналитическое решение уравнений движения с учетом силы реакции излучения. Аналитическая модель подтверждена QED-PIC моделированием. Для плазменного ускорителя в приближении постоянной ускоряющей силы показано, что амплитуда колебаний параметра КЭД χ в радиационно-доминирующем режиме достигает равновесного значения, определяемого только величиной ускоряющего поля, а усредненная по бетатронным колебаниям сила реакции излучения выходит на насыщение при значении, которое меньше ускоряющей силы и, следовательно, не может остановить ускорение.

Авторы: Костюков И.Ю., Самсонов А.С., Голованов А.А. (ИПФ РАН); A.M. Pukhov, M. Filipovic, C. Baumann (Duesseldorf University, Germany).

Публикации:

1. A.S. Samsonov, E.N. Nerush, I.Yu. Kostyukov, M. Filipovic, C. Baumann, A. Pukhov, Beamstrahlung-enhanced disruption in beam-beam interaction, *New Journal of Physics* 23, 103040 (2021).
2. A.A. Golovanov, E.N. Nerush, I.Y. Kostyukov, Radiation reaction-dominated regime of wakefield acceleration, *New Journal of Physics* 24, 033011 (2022).

11. «Волны-убийцы» в полях стоячих волн

В лабораторном эксперименте продемонстрирована возможность возникновения аномально высоких волн на поверхности воды в полях стоячих волн на глубокой воде. Системы встречных волн демонстрируют независимую эволюцию, так что нарастание модуляции в одной системе не подавляется второй системой волн. Затравочная модуляция первой системы не приводит к росту модуляции во второй системе. Эффект проинтерпретирован теоретически. Результаты измерений хорошо согласуются с результатами численного моделирования и с аналитическими прототипами «волн-убийц» в рамках нелинейного уравнения Шредингера.

Авторы: А.В. Слюняев (ИПФ РАН), Yuchen He (The University of Sydney, Australia), Nobuhito Mori, and Amin Chabchoub (Kyoto University, Japan)

Публикация:

1. Y. He, A. Slunyaev, N. Mori, A. Chabchoub, Experimental evidence of nonlinear focusing in standing water waves. *Phys. Rev. Lett.* 129, 144502 (2022)

12. 75 ГГц релятивистский генератор поверхностной волны планарной геометрии

Предложен и реализован релятивистский черенковский генератор поверхностной волны планарной геометрии. Планарная геометрия пространства взаимодействия позволяет обеспечить эффективную селекцию мод при использовании «открытых» по поперечной координате замедляющих систем с достаточно большой сверхразмерностью. На сильноточном ускорителе «СИНУКИ» реализован ленточный релятивистский электронный пучок с энергией частиц 650 кэВ, током до 1 кА, длительностью 17 нс и шириной до 2 см, фокусируемый ведущим магнитным полем напряженностью до 3 Тл. При оптимальной юстировке пучка относительно замедляющей системы получена

стабильная одномодовая генерация на частоте 75 ГГц с длительностью микроволновых импульсов до 5 нс и выходной мощностью 25 МВт.

Авторы: А.В. Палицин, Ю.В. Родин, М.Б. Гойхман, А.В. Громов, Ю.М. Гузнов, А.Н. Панин, В.В. Паршин, В.Ю. Заславский, А.М. Малкин, Н.С. Гинзбург (ИПФ РАН).

Публикации

1. A.V. Palitsin, Yu.V. Rodin, M.B. Goykhman, A.V. Gromov, Yu.M. Guznov, A.N. Panin, V.V. Parshin, V.Yu. Zaslavsky, A.M. Malkin, and N.S. Ginzburg. 75 GHz relativistic surface-wave oscillator of planar geometry. // IEEE Electron Device Letters, 2022 (в печати).
2. A.V. Palitsin, V.Yu. Zaslavsky, Yu.V. Rodin, M.B. Goykhman, A.V. Gromov, Yu.M. Guznov, A.N. Panin, V.V. Parshin, A.M. Malkin, N.S. Ginzburg. Design and experimental testing of W-band planar surface-wave oscillator driven by sheet high current relativistic electron beam. // Proc. of the 22nd SHCE International Symposium on High Current Electronics, Institute of High Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia, 2022.

13. Исследования с рекордным разрешением атомарного газа в оболочке ионизированной области S187

При помощи индийского радиоинтерферометра GMRT проведены исследования атомарной оболочки области ионизованного водорода S187 в линии 21 см с рекордным для таких наблюдений угловым разрешением в 8 угловых секунд, которого удалось добиться за счет оригинальных подходов к обработке интерферометрических данных. Впервые выявлена сильная фрагментированность атомарной оболочки. Соотношение масса-размер для фрагментов предполагает, что они являются продуктом диссоциации дозвездных молекулярных конденсаций. Выявлены плотные сгустки на разных стадиях эволюции, а также признаки стимулирования звездообразования за счет взаимодействия ионизованного, атомарного и молекулярного газа.

Авторы: П.М. Землянуха, И.И. Зинченко, Е. М. Домбек, Л.Е. Пирогов (ИПФ РАН), А.П. Топчиева (ИНАСАН).

Публикация:

1. Petr Zemlyanukha, Igor I. Zinchenko, Evgeny Dombek, Lev E. Pirogov, Anastasiia Topchieva, Gilles Joncas, Lokesh K. Dewangan, Devendra K. Ojha and Swarna K. Ghosh. Fragmented atomic shell around S187 H II region and its interaction with molecular and ionized gas. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 515, pp.2445-2463 (2022)

14. Новый метод идентификации и анализа пространственно-временных структур и его приложение к анализу режимов циркуляции атмосферы средних широт

Разработан метод, позволяющий по данным наблюдений в рамках одной процедуры идентифицировать доминирующие режимы атмосферной изменчивости в средних широтах и реконструировать фазовое пространство, обеспечивающее разделение этих режимов. Метод сочетает в себе два подхода к нелинейному анализу данных: построение и анализ сети (графа) повторяющихся состояний и нелинейный анализ главных компонент. Метод протестирован на данных, сгенерированных квазигеострофической моделью атмосферы, и затем применен к анализу данных геопотенциальных высот атмосферы в средних широтах Северного полушария в зимние сезоны с 1981 г. по настоящее время. Выявлен набор основных режимов циркуляции атмосферы планетарного масштаба, исследованы их динамические свойства и показана их связь с крупномасштабными погодными аномалиями, определившими, в частности, аномальные зимы над Евразией и Северной Америкой. Разработанный метод открывает перспективы

для совершенствования эмпирического моделирования и долгосрочного прогнозирования режимов крупномасштабной атмосферной циркуляции над средними широтами.

Авторы: Д.Н. Мухин (ИПФ РАН), А. Ханначи (Институт метеорологии Стокгольмского университета), Т. Браун, Н. Марван (Потсдамский институт исследования климатических воздействий).

Публикация:

1. Dmitry Mukhin, Abdel Hannachi, Tobias Braun, and Norbert Marwan, "Revealing recurrent regimes of mid-latitude atmospheric variability using novel machine learning method", *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 32, 113105 (2022)

15. Обратный эффект Фарадея как механизм генерации вихревых состояний в сверхпроводниках

Теоретически предсказана возможность генерации вихрей Абрикосова в сверхпроводнике второго рода и вихревых состояний в сверхпроводящих кольцах под действием циркулярно поляризованной электромагнитной волны

Авторы: С.В.Миронов, А.С.Мельников, И.Д.Токман (ИФМ РАН); B.Lounis (LP2N, University of Bordeaux, France); А.И.Буздин (LOMA, University of Bordeaux, France).

Публикации:

1. All-optical generation of Abrikosov vortices maintaining by the Inverse Faraday Effect. V.D.Plastovets, I.D.Tokman, B.Lounis, A.S.Melnikov, A.I.Buzdin, *Phys Rev B* 2022
2. M. D. Croitoru, S. V. Mironov, B. Lounis, A. I. Buzdin, *Adv. Quantum Technol.* 5, 2200054 (2022).

16. Внешний аномальный эффект Холла в туннельных контактах.

Теоретически рассчитан и экспериментально измерен эффект Холла, связанный со спин-орбитальным взаимодействием электронов с сильным электрическим полем $E \sim 10^9$ В/м в туннельном контакте CoFeB/MgO/Pt. Отличительной особенностью выявленного эффекта Холла является квадратичная зависимость холловского напряжения от величины электрического поля в контакте.

Авторы: И.Ю.Пашенькин, М.В.Сапожников, Н.С.Гусев, Е.А.Караштин, А.А.Фраерман (ИФМ РАН).

Публикации:

1. ЖЭТФ, 2023, т.163, вып.1.
2. *Phys. Rev. B* (направлена)

17. Затухание волн на воде, покрытой пленкой конечной толщины: двойной резонанс

Теоретически и экспериментально исследовано затухание гравитационно-капиллярных волн (ГКВ) на воде, покрытой пленкой вязкой жидкости (нефти) конечной толщины с упругими границами. Наряду с ГКВ проанализирована структура квазипродольных волн (волны Марангони), локализованных в пограничных слоях у верхней и нижней границ пленки, показано, что в зависимости от соотношения толщин пленки и вязких погранслоев, существует либо одна мода ВМ, либо две, прижатые к разным границам пленки и имеющие разные дисперсионные соотношения. Вихревая компонента ГКВ представлена как “вынужденная” ВМ, возбуждаемая потенциальной компонентой ГКВ. Показано, что “вынужденная” мода ВМ определяет затухание ГКВ, и ее амплитуда максимальна при резонансе, когда волновые числа и частоты ГКВ и ВМ близки друг другу. Соответственно, коэффициент затухания ГКВ как функция волнового числа для толстой пленки может иметь два максимума, отвечающих резонансам с разными модами

ВМ. Развитая теория хорошо согласуется с имеющимися экспериментальными данными и может быть практически важной при развитии методов оценки толщины нефтяных пленок использованием многочастотных радиолокаторов микроволнового диапазона.

Авторы: С.А. Ермаков, Г.Е. Хазанов, И.А. Сергиевская, Т.Н. Лазарева (ИПФРАН).

Публикации:

1. S. A. Ermakov, G. E. Khazanov. Resonance damping of gravity–capillary waves on water covered with a visco-elastic film of finite thickness: A reappraisal. – Phys. Fluids 34, 092107 (2022).
2. Sergievskaya I.A., Ermakov S.A., Lazareva T.N., Jie Guo, Damping of surface waves due to crude oil/oil emulsion films on water. Marine Pollut. Bull., vol. 146, P. 206 (2019).

18. Управление поляризацией в процессе усиления субфемтосекундных импульсов ВУФ/рентгеновского излучения в неоподобной активной среде плазменного рентгеновского лазера, облучаемой ИК полем

Предложен метод управления поляризацией субфемтосекундных импульсов ВУФ/рентгеновского излучения, образованных совокупностью гармоник высокого порядка оптического поля, в процессе их усиления в неоподобной активной среде плазменного рентгеновского лазера, которая дополнительно облучается репликой лазерного поля фундаментальной частоты линейной поляризации. На примере активной плазмы неоподобных ионов Ti^{2+} показана возможность усиления совокупности высоких гармоник эллиптической поляризации без существенного изменения эллиптичности, а также с её увеличением. Кроме того, показана возможность высокоэффективного преобразования линейно поляризованного излучения совокупности высоких гармоник в циркулярно поляризованное за счёт управляемого фазового сдвига между ортогональными поляризационными компонентами. Результаты работы открывают возможность получения интенсивных субфемтосекундных импульсов ВУФ/рентгеновского излучения с управляемой поляризацией для исследования динамики и структуры магнитных и хиральных сред.

Авторы: Хайрулин И.Р., Антонов В.А., Рябикин М.Ю. (ИПФ РАН); Кочаровская О.А. (Texas A&M University USA); Berrill M.A., Shlyaptsev V.N., Rocca J.J. (Department of Electrical and Computer Engineering, Colorado State University, USA).

19. Параметризация пространственно-временной динамики спрайтов по данным глобальной сети грозопеленгации

Впервые предложена параметризация пространственно-временной динамики высотных разрядов (спрайтов), основанная на использовании данных глобальной сети грозопеленгации WWLLN за 2016-2021 гг. Показано, что средняя по земному шару частота инициации спрайтов составляет 0,6 спрайтов/минуту. Предложенная параметризация позволяет учитывать вклад высотных разрядов в возмущения проводимости и химического баланса мезосферы, рассчитываемые с помощью прогнозных моделей; она важна также для построения систем мониторинга ионосферы и планирования экспериментальных кампаний по исследованию высотных разрядов.

Авторы: Евтушенко А.А., Ильин Н.В., Свечникова Е.К. (ИПФРАН)

Публикации:

1. Evtushenko, A.; Ilin, N.; Svechnikova, E. Parameterization and global distribution of sprites based on the WWLLN data. Atmospheric Research, 2022, vol. 276, P. 106272. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106272>.

2. Evtushenko, A.; Ilin, N.; Svechnikova, E. Parameterization and global distribution of sprites based on the WWLLN data. 17th International Conference on Atmospheric Electricity, June 19-24, 2022. Tel Aviv, Israel

20. Рекордный уровень точности в расчетах интенсивностей молекулярных линий

На порядок повышена точность расчетов интенсивностей молекулярных спектральных линий. Предшествующий барьер неопределенности, составлявший в лучших случаях около 1%, удалось преодолеть за счет повышения точности расчетов из первых принципов поверхностей потенциальной энергии и дипольного момента. Точность расчетов, на примере молекулы CO, подтверждаются независимыми измерениями интенсивностей линий молекулы в ближнем ИК диапазоне в трех ведущих экспериментальных мировых метрологических лабораториях с помощью четырёх различных по физическому принципу методов измерения. Полученные результаты согласуются друг с другом на уровне 1%, при среднем отклонении от теории 0.6 %, а по наиболее точно измеряемым линиям 0.4 %. Это позволит гарантировать погрешность расчета менее десятой доли процента, что на порядок лучше предшествующих достижений. Столь высокая точность необходима для приложений спектроскопии в области количественного анализа состава газовых смесей и в перспективе будет распространена на другие молекулы.

Авторы: Зобов Н.Ф., Полянский О.Л. (ИПФ РАН); Кюберис А.А. (University of Groningen, Netherlands)

1. K. Bielska, A.A. Kyuberis, Z.D. Reed, G. Li, A. Cygan, R. Ciuryło, E.M. Adkins, L. Lodi, N.F., Zobov, V. Ebert, D. Lisak, J.T. Hodges, J. Tennyson, O.L. Polyansky, Subpromille measurements and calculations of CO (3–0) overtone line intensities. Phys. Rev. Lett., 129, 043002 (2022).

21. Объяснение бифуркации режимов электронного циклотронного нагрева высокотемпературной плазмы в газодинамической магнитной ловушке

Дано объяснение наличия двух режимов электронного циклотронного нагрева высокотемпературной плазмы с «узким» и «широким» профилем энерговклада – нового эффекта, обнаруженного в экспериментах по достижению рекордных параметров плазмы в открытой магнитной ловушке ГДЛ (ИЯФ СО РАН им. Г. И. Будкера) в 2014 году. Наблюдаемые в эксперименте режимы были интерпретированы как самосогласованный процесс установления профиля электронной температуры за счет баланса нагрева и потерь, которые в свою очередь зависят от температуры электронов. Показано, что переход от режима с широким профилем поглощения к режиму с локализованным в приосевой области нагревом происходит в результате развития специфической «перегревной» неустойчивости неоднородной плазмы, когда с увеличением температуры эффективность резонансного поглощения СВЧ мощности растет быстрее, чем потери энергии в газодинамическом режиме удержания.

Авторы: А. Г. Шалашов, Е. Д. Господчиков, Т. А. Хусаинов, А. Л. Соломахин, Д. В. Яковлев (ИПФ РАН), П. А. Багрянский (ИЯФ СО РАН).

Публикации:

1. A.G. Shalashov, E.D. Gospodchikov, T.A. Khusainov, A.L. Solomakhin, D.V. Yakovlev and P.A. Bagryansky. Towards explanation of “broad” and “narrow” ECRH regimes observed in the GDT experiment. Nucl. Fusion, V. 62, P. 124001 (2022)
2. А.Г. Шалашов, Е.Д. Господчиков, Т.А. Хусаинов. Моделирование эволюции профилей электронной температуры при электронно-циклотронном нагреве высокотемпературной плазмы в газодинамической магнитной ловушке. Физика плазмы. 2022, том 48, № 11, с. 1–12.

22. Субдоплеровский спектрометр

Создан квазиоптический субдоплеровский спектрометр на основе провала Лэмба с газовой ячейкой большого размера. Благодаря использованию большого диаметра ячейки, позволившего уменьшить уширение линий за счет роста пролетного времени, калиброванного аттенюатора и синтезаторов с более низким фазовым шумом, удалось не только измерить с высокой точностью частоты переходов молекул с учётом сверхтонкого расщепления, но в ряде случаев впервые исследовать их сдвиги за счёт как давления, так и мощности излучения. В частности, с точностью ≤ 1 кГц в диапазоне 87–111 ГГц исследована сверхтонкая структура спектра молекул CH_3CN , $^{13}\text{CH}_3\text{CN}$, $\text{CH}_3^{13}\text{CN}$, $\text{CH}_3\text{C}^{15}\text{N}$, HNCO и торсионно-вращательный спектр CH_3OH и CH_2DOH . Измеренные частоты линий представляют большой интерес для исследования внутренней динамики областей звездообразования и эволюционных изменений фундаментальных констант.

Авторы: Р.А. Алексеев, И.В. Лапкин, А.В. Лапинов, Т.А. Хабарова, Г.Ю. Голубятников, А.Ф. Андриянов, А.П. Шкаев, П.М. Землянуха (ИПФ РАН).

Публикации

1. Р. А. Алексеев, И. В. Лапкин, А. В. Лапинов, Т. А. Хабарова, Г. Ю. Голубятников, А. Ф. Андриянов, А. П. Шкаев, П. М. Землянуха. Квазиоптический субдоплеровский спектрометр на основе провала Лэмба. 2021, Известия вузов Радиофизика, Т.64, С.971-982 (2021).
2. Т. А. Хабарова, А. В. Лапинов, Р. А. Алексеев, И. С. Шубняков, Г. Ю. Голубятников, А. И. Торгованов, Ю. Ф. Авдеев, А. А. Дитятев, А. С. Данилов. Лабораторная спектроскопия межзвездных молекул. XII Всероссийский семинар по радиофизике миллиметровых волн, Нижний Новгород, 28 февраля–4 марта 2022 г. Тезисы докладов. С.117-118 (2022).
3. Р. А. Алексеев, И. В. Лапкин, Т. А. Хабарова, А. В. Лапинов. Квазиоптическая система субдоплеровского спектрометра миллиметрового и субмиллиметрового диапазона. XII Всероссийский семинар по радиофизике миллиметровых волн, Нижний Новгород, 28 февраля–4 марта 2022 г. Тезисы докладов. С.130 (2022).

23. Экспериментальное обнаружение квазистатических предвестников мощных лазерных импульсов в электрооптических кристаллах

Экспериментально подтверждено существование нового типа электромагнитных предвестников в виде квазистатических электрического и магнитного полей высокой напряженности, распространяющихся впереди мощных ультракоротких лазерных импульсов в электрооптических кристаллах. В отличие от классических предвестников Зоммерфельда и Бриллюэна, квазистатические предвестники униполярны, и их генерация связана не с дисперсионным распылением лазерного импульса, а с излучением квазистатических полей всплеском тока фотогенерируемых электронов в выпрямленном электрическом поле оптического импульса. При возбуждении кристалла GaP фемтосекундными импульсами титан-сапфирового лазера с пиковой интенсивностью в несколько ГВт/см² был зарегистрирован предвестник длительностью несколько пикосекунд с напряженностью поля около 1 кВ/см. Предвестники с большей напряженностью поля могут быть получены при накачке кристаллов LiNbO_3 лазерными импульсами со скошенным фронтом интенсивности. Квазистатические предвестники перспективны для использования в целях ускорения заряженных частиц и управления магнитным порядком в веществе.

Авторы: И.Е. Иляков, Б.В. Шишкин, Е.С. Ефименко, С.Б. Бодров (ИПФ РАН); М.И. Бакунов (ННГУ)

Публикация:

1. I. E. Pyakov, B. V. Shishkin, E. S. Efimenko, S. B. Bodrov, and M. I. Bakunov, "Experimental observation of optically generated unipolar electromagnetic precursors," *Opt. Express* 30, 14978-14984 (2022).

24. Модифицированные брэгговские структуры для суб-ТГц/ТГц ЛСЭ

Для сверхмощного длинноимпульсного ЛСЭ суб-ТГц/ТГц диапазона, разрабатываемого в сотрудничестве ИПФ РАН (Н.Новгород) и ИЯФ СО РАН (Новосибирск) на базе линейного индукционного ускорителя, предложена и реализована электродинамическая система на основе модифицированных брэгговских структур. Отличительной особенностью таких структур является включение в цепь обратной связи квазикритических мод, что в условиях существенной сверхразмерности значительно повышает их селективность по сравнению с традиционными аналогами, использующими связь двух встречных бегущих волн. Работоспособность структур нового типа в диапазоне до 0,7 ТГц подтверждена экспериментально в «холодных» электродинамических тестах, проведенных при поперечных размерах (диаметре) структур, составляющих около 45 длин волн, где продемонстрирован коэффициент отражения по мощности $\sim 80-90\%$ в частотной полосе менее 10 ГГц.

Авторы: Н.Ю. Песков, В.И. Белоусов, Н.С. Гинзбург, В.Ю. Заславский, М.Д. Проявин, А.С. Сергеев (ИПФ РАН), А.В. Аржанников, С.Л. Сеницкий (ИЯФ СО РАН).

Публикации:

1. Н.Ю. Песков, А.В. Аржанников, В.И. Белоусов и др. «Разработка и тестирование электродинамической системы для мощного длинноимпульсного ЛСЭ суб-ТГц/ТГц диапазона на основе ускорителя ЛИУ», *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, т.1, стр.207-211.
2. А.В. Аржанников, П.А. Бак, В.И. Белоусов, и др. «Разработка мощных длинноимпульсных ЛСЭ суб-мм диапазона на основе ускорительного комплекса ЛИУ», *Изв. ВУЗов. Радиофизика*, 2021, т.64, стр.905-916.
3. Н.Ю. Песков, Н.С. Гинзбург, В.Ю. Заславский, С.Ю. Корнишин «Сверхразмерные модифицированные брэгговские резонаторы для мощных длинноимпульсных ЛСЭ субтерагерцового диапазона», *Изв. ВУЗов. Радиофизика*, 2020, т.63, №5-6, стр.488-498.

25. Влияние повышенного уровня магнитного поля Шумановского диапазона частот на сигнальные процессы растений

Впервые продемонстрировано влияние повышенного уровня магнитного поля Шумановского диапазона частот на сигнальные системы растений и их реакции на действие дополнительных (стрессовых) факторов. Обнаружено, что магнитное поле с частотой второго Шумановского резонанса (14.3 Гц) усиливает электрические реакции пшеницы, индуцированные светом; механизмом усиления служит влияние магнитного поля на внутриклеточную регуляцию, включая модификацию систем, связанных с кальциевым, протонным и редокс сигналингом. Обнаруженный в экспериментах протекторный эффект магнитного поля при действии засухи также может объясняться его влиянием на сигнальные системы.

Авторы: М.А. Гринберг, Ф.Г. Сарафанов, А.А. Евтушенко, Н.В. Ильин, Е.А. Мареев (ИПФ РАН), К.Г. Прайс (Университет Тель-Авива), В.А. Воденев, Н.С. Козлова, Ю.В. Сеницына, Е.А. Кальясова, М.А. Мудрилов, В.С. Сухов, Мшенская Е.А. (ННГУ).

Публикации:

1. Grinberg M, Mudrilov M, Kozlova E, Sukhov V, Sarafanov F, Evtushenko A, Ilin N, Vodeneev V, Price C, Mareev E. Effect of extremely low-frequency magnetic fields on light-induced electric reactions in wheat // *Plant Signal Behav.* 2022. V. 17, №1, 2021664.
2. Mshenskaya N, Sinitsyna Y, Kalyasova E, Valeria K, Zhirova A, Karpeeva I, Ilin N. Influence of Schumann Range Electromagnetic Fields on Components of Plant Redox Metabolism in Wheat and Peas // *Plants (Basel).* 2022. V. 11, №15, 1955.
3. Mshenskaya N.S. Grinberg M.A. Kalyasova E.A., Vodeneev V.A., Ilin N.V., Mareev E.A., Sinitsyna Yu.V. The effect of an extremely low frequency electromagnetic field on the drought sensitivity of wheat plants // *Plants (submitted).* 2022.

26. Модель доплеровского спектра для однолетнего ледяного покрова

Впервые разработана полуэмпирическая модель доплеровского спектра отраженного радиолокационного сигнала при зондировании ледяного покрова с аэрокосмических носителей при малых углах падения. Проведенное исследование показало, что применение радиолокатора с ножевой диаграммой направленности антенны, ориентированной вдоль направления полета, позволяет классифицировать отражающую поверхность как области морского волнения или ледяного покрова. В разработанном алгоритме, использующем зависимость сечения обратного рассеяния от угла падения, анализируется изменение параметров доплеровского спектра, обусловленное различием статистических характеристик (дисперсии уклонов) морского волнения и морского льда при измерении с авианосителей. Благодаря оригинальной процедуре синтеза диаграммы направленности антенны удастся значительно повысить пространственное разрешение орбитального радиолокатора. Полученные результаты расширяют возможности дистанционного зондирования поверхности Мирового океана, в том числе с помощью перспективных российских спутников «Океан» и «Метеор-МП», в состав бортовой аппаратуры которых включен радиолокатор с ножевой диаграммой направленности антенны.

Авторы: В.Ю. Караев, Ю.А. Титченко, М.А. Панфилова, М.С. Рябкова, Е.М. Мешков, К.А. Понур, Д.А. Ковалдов (ИПФ РАН).

Публикации:

1. V. Karaev, Yu. Titchenko, M. Panfilova, M. Ryabkova, Eu. Meshkov, K. Ponur Application of the Doppler spectrum of the backscattering microwave signal for monitoring of ice cover: a theoretical view, *Remote Sensing*, 2022, 14(10), 2331; <https://doi.org/10.3390/rs14102331>.
2. Karaev V., Titchenko Y., Panfilova M., Ponur K., Ryabkova M., Meshkov E., Kovaldov D. On the Problem of the Sea Ice Detection by Orbital Microwave Doppler Radar at the Nadir Sounding Remote Sensing, 2022, 14, 4937. <https://doi.org/10.3390/rs14194937>.

Институт проблем машиностроения РАН

(направлено в Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления)

1. Модель трещинообразования при больших пластических деформациях поликристаллических твердых тел

На основе проведенных электронно-микроскопических исследований деформированных до разрушения образцов, предложена модель, описывающая трещинообразование в материалах с сильно-фрагментированной структурой, сформированной в ходе больших пластических деформаций. Установлено, что зарождение трещин в такой структуре происходит в окрестности ротационно-сдвиговых мезодефектов, накапливающихся на границах и в стыках фрагментов вследствие несовместности пластической деформации. В рамках предложенной модели определены области существования стабильных микротрещин и построены карты распределения их длин в конфигурационном пространстве параметров, характеризующих дефектную структуру материалов. Полученные результаты важны для построения физической теории вязкого разрушения и разработки методов диагностики прочностного состояния металлов и сплавов.

Авторы: Перевезенцев В.Н., Рыбин В.В., Кириков С.В., Пупынин А.С., Свирина Ю.В. (ИПМ РАН), Золотаревский Н.Ю. (ФГФОРУ ВО «СПБПУ»), Ушанова Е.А. (ФГУП «ЦНИИ конструкторских материалов «Прометей»).

Публикации:

1. Perevezentsev V.N., Kirikov S.V, Svirina Ju.V. The role of a shear planar mesodefect in the nucleation of a crack at a grain junction due to athermal grain boundary sliding // Letters on Materials. – 2021. – Vol. 11. – No 4(44). – P. 467-472.
2. Zolotarevsky N.Yu., Ushanova E.A., Rybin V.V., Perevezentsev V.N. Characterization of fragmented structure developed during necking of iron tensile specimen // Letters on Materials. – 2021. – Vol. 11. – No 4(44). – P. 503-507.
3. Kirikov S.V, Perevezentsev V.N, Pupyinin A.S. On the Effect of External Stress on the Stability of a Crack Located near a Wedge Disclination Dipole // The Physics of Metals and Metallography. – 2021. – Vol. 122. – No 8. – P. 820-824.
4. Zolotarevsky N., Rybin V., Ushanova E., Ermakova N., Perevezentsev V. Large-scale fragmentation of grains in plastically deformed polycrystalline iron // Materials Today Communications. – 2022. – Vol. 31. – P. 103816.
5. Perevesentsev V.N., Kirikov S.V., Zolotarevsky N.Yu. Analysis of the conditions of crack nucleation during lattice dislocations transition through grain boundary // Materials Physics and Mechanics. – 2022. – Vol. 49. – No 1. – P. 173-181.
6. Kirikov S.V, Perevezentsev V.N., Pupyinin A.S., Svirina J.V. Crack arrest by the elastic field of wedge disclination and planar shear mesodefect // Materials Physics and Mechanics. – 2022. – Vol. 48. – No 1. – P. 61-68.

2. Многофункциональное покрытие, полученное из плакированного керамического порошкового материала, для ответственных деталей энергетического машиностроения

В рамках программы импортозамещения с применением нового порошкового материала отечественного производства ($ZrO_2 + 8\% Y_2O_3 / Ni$ со сферической морфологией частиц) разработано многофункциональное покрытие с двухфазным составом ($T-ZrO_2+Ni$) и слоистой микроструктурой из керамических зерен, окруженных металлическими прослойками, обладающее низкой пористостью $P \sim 5\%$, повышенной твердостью $HV=7,6$ ГПа, шероховатостью $Ra \sim 6$ мкм, высокой адгезионной и когезионной прочностью. Практическое применение: Разработанное покрытие рекомендовано для защиты ответственных деталей энергетического машиностроения, работающих при повышенных

температурах (до 800 °С). Покрытие не имеет технологических ограничений при нанесении на крупногабаритные и сложнопрофильные детали.

Авторы: Тарасенко Ю. П., Царева И. Н., Бердник О. Б., Кривина Л. А., Фель Я. А., Разов Е. Н. (ИПМ РАН).

Публикации:

1. Царева И.Н., Бердник О.Б., Кривина Л.А., Разов Е.Н. Исследование керамических порошковых материалов, плакированных никелем / Вестник научно-технического развития. 2022. №166. DOI: 10.18411/vntr2022-166-4.
2. Царева И.Н., Кривина Л.А., Бердник О.Б., Разов Е.Н. Плазменное защитное керамическое покрытие системы «Al₂O₃-Ni» из плакированной порошковой смеси // Вопросы материаловедения. 2021. №4 (108). С.99-108.
3. Tsareva I.N., Krivina L.A., Berdник O.B. Protective plasma spray ceramic coating made of clad powder mixture // Journal of Physics: Conference Series 2131 (2021) 022032. PP.1-10. IOP Publishing. (Scopus).
4. Царева И.Н., Бердник О.Б., Кривина Л.А., Кузьмин В.И., Разов Е.Н. Структура и прочностные свойства плазменного покрытия, полученного из порошкового материала диоксида циркония, плакированного никелем // Проблемы прочности и пластичности. 2022. т. 84. № 3. С.397-408.

3. Модели ауксетического материала с простой кубической решеткой из сферических частиц

Методом структурного моделирования разработана трехмерная континуальная модель анизотропного ауксетического материала с простой кубической решеткой из сферических частиц. В результате перехода в низкочастотное приближение, соответствующее моментной теории упругости, найдены аналитические зависимости упругих постоянных второго порядка и коэффициентов Пуассона данной среды от параметров ее микроструктуры (размера частиц среды и параметров силовых и моментных взаимодействий между частицами). Показано, что коэффициенты Пуассона $\nu_{\langle 110, 1\bar{1}0 \rangle}$ и $\nu_{\langle 111, 111 \rangle}$ монотонно уменьшаются с ростом размера частиц среды и при некоторых значениях параметров силовых и моментных взаимодействий могут стать отрицательными, причем первый из них является отрицательным в более широком диапазоне значений параметров микроструктуры, чем второй, что согласуется с известными экспериментальными данными. Полученные результаты могут найти применение при компьютерном проектировании перспективных конструкционных материалов с заранее заданными физико-механическими свойствами.

Авторы: Павлов И.С., Ерофеев В.И. (ИПМ РАН), Васильев А.А. (Тверской государственный университет), Дмитриев С.В. (Институт механики им. Р.Р. Мавлютова УФИЦ РАН), Муравьева А.В. (ННГУ).

Публикации:

1. Pavlov I.S., Dmitriev S.V., Vasiliev A.A., Muravieva A.V. Models and Auxetic Characteristics of a Simple Cubic Lattice of Spherical Particles // Continuum Mechanics and Thermodynamics. 2022. V. 34. P. 1669–1685.
2. Erofeev V.I., Pavlov I.S. Structural Modeling of Metamaterials. Advanced Structured Materials, vol 144. Springer Nature Switzerland AG, 2021.
3. Павлов И.С., Ерофеев В.И., Муравьева А.В., Васильев А.А. Об оценке скорости ротационных волн в простой кубической решетке кристалла фуллерита. Изв. РАН. Сер. Физическая. 2021. Т. 85. № 6. С. 895-900.

III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1. Основные направления научной деятельности

ИПФ РАН проводит фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования и опытно-конструкторские разработки по следующим основным направлениям:

- создание новых источников электромагнитного излучения с уникальными характеристиками;
- взаимодействие электромагнитного излучения с веществом;
- экстремальные световые поля;
- физика плазмы;
- радиофизика окружающей среды;
- опасные геофизические и климатические явления, природные катастрофы;
- гидроакустика;
- нелинейная динамика сложных систем;
- квантовая макрофизика;
- волновые и вибрационные процессы в материалах и конструкциях;
- радиофизические методы в биологии и медицине;
- прецизионная волновая диагностика и спектроскопия;
- наноматериалы и устройства на их основе;
- нанофотоника;
- рентгеновская оптика;
- развитие критических технологий.

Перечисленные направления деятельности соответствуют следующим разделам Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 годы):

1. Естественные науки:
 - 1.3. Физические науки.
 - 1.5. Науки о Земле.
2. Технические науки:
 - 2.3. Механика и машиностроение.

В 2022 году ИПФ РАН выполнял работы по следующим направлениям Программы ФНИ:

1.3. Физические науки

- 1.3.2. Физика конденсированных сред и физическое материаловедение.
- 1.3.4. Физика плазмы.
- 1.3.5. Оптика и лазерная физика.
- 1.3.6. Радиофизика и электроника, акустика.
- 1.3.7. Астрономия и исследования космического пространства.

1.5. Науки о Земле

- 1.5.8. Океанология.
- 1.5.9. Науки об атмосфере, климатология.

2.3. Механика и машиностроение

2.3.2.1. Разработка фундаментальных основ волновых технологий и их приложений в машиностроении.

2.3.2.2. Многокритериальный связной анализ, обеспечение и повышение прочности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, машинных и человеко-машинных комплексов в междисциплинарных проблемах машиноведения и машиностроения. Научные основы конструкционного материаловедения.

Всего в рамках Программы ФНИ, согласно государственному заданию ИПФ РАН на 2022 год, выполнялись работы по 33 темам исследований, включая 7 тем в рамках новых молодежных лабораторий.

Кроме того, согласно государственному заданию ИПФ РАН выполнялись прикладные исследования по заказу госкорпорации «Росатом» в рамках Федерального проекта «Разработка технологий управляемого термоядерного синтеза и инновационных плазменных технологий» комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2030 года» (2 темы).

2. Сведения об основных научных исследованиях (программы, гранты)

| Программы, гранты, стипендии | Кол-во проектов (головной исп./ соисполнитель) |
|---|---|
| Научные центры мирового уровня | 1/1 |
| Крупные научные проекты по приоритетным направлениям научно-технологического развития (“стомиллионники”) | 0/6 |
| ФНТП развития синхротронных и нейтронных исследований | 1/1 |
| Гранты Российского научного фонда (РНФ) | 104 |
| Гранты РФФИ | 41 |
| Гранты Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых (Мегагранты) | 2 |
| Гранты Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук | 1 |
| Гранты Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук | 6 |
| Стипендии Президента РФ молодым ученым и аспирантам | 16 |

3. Сведения о публикациях сотрудников, количестве защищенных диссертаций, докладов на конференциях

| | |
|--|------------|
| Число статей, опубликованных в российских периодических научных изданиях | 258 |
| Число статей, опубликованных в зарубежных периодических научных изданиях | 421 |
| Итого | 679 |
| Число защищенных диссертаций: | |
| кандидатских | 19 |
| докторских | 4 |
| Приглашенные доклады: | |
| международные конференции | 46 |
| российские конференции | 42 |
| Инициативные доклады: | |
| международные конференции | 308 |
| российские конференции | 252 |

4. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

4.1. Работы по государственному заданию

4.1.1. Перечень тем фундаментальных исследований

| № п/п | Шифр темы в ЕГИСУ НИОКТР | Наименование | Руководитель | Подразделения / отделы |
|-------|--------------------------|--|------------------|------------------------|
| 1. | FFUF-2021-0001 | Теоретическое и экспериментальное исследование перспективных схем мощных электронных генераторов и усилителей, работающих от микроволнового до терагерцового диапазона | Денисов Г.Г. | 150,110, 193, 500 |
| 2. | FFUF-2021-0002 | Волны, неустойчивости и структуры в лабораторной и космической плазме, квантовых материалах и газах | Кочаровский В.В. | 130,120, 170 |
| 3. | FFUF-2021-0003 | Синтез и обработка новых неорганических материалов с использованием плазмы и микроволнового излучения | Вихарев А.Л. | 140 |
| 4. | FFUF-2021-0004 | Взаимодействие лазерного и терагерцового излучения с конденсированными и плазмоподобными системами | Токман М.Д. | 170 |
| 5. | FFUF-2021-0005 | Радиометрия и спектральные радиоастрономические исследования в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн | Зинченко И.И. | 180 |
| 6. | FFUF-2021-0006 | Разработка радиофизических методов исследования океана и внутренних водоемов | Ермаков С.А. | 220 |
| 7. | FFUF-2021-0007 | Исследование нелинейных волновых процессов и турбулентности в геофизических и биологических системах и технических устройствах | Троицкая Ю.И. | 230 |
| 8. | FFUF-2021-0008 | Создание и применение средств и методов микроволновой диагностики и нелинейно-динамического моделирования для исследования окружающей среды и климата | Фейгин А.М. | 240 |
| 9. | FFUF-2021-0009 | Акустическая диагностика природных сред: физические основы, методы и приложения | Малеханов А.И. | 250 |

| | | | | |
|-----|----------------|--|-----------------|--------------|
| 10. | FFUF-2021-0010 | Актуальные проблемы геофизической электродинамики, включая атмосферное электричество и плазменные процессы в ближнем космосе | Мареев Е.А. | 260 |
| 11. | FFUF-2021-0011 | Сложные сети и активные среды: нелинейная динамика, структуры и обучение | Некоркин В.И. | 310 |
| 12. | FFUF-2021-0012 | Мощные лазерные источники ближнего и среднего инфракрасного диапазона и процессы взаимодействия их излучения с веществом | Костюков И.Ю. | 330, 340 |
| 13. | FFUF-2021-0013 | Оптические и вычислительные методы повышения информативности оптической когерентной томографии; нелинейная динамика оптических систем | Геликонов Г.В. | 340 |
| 14. | FFUF-2021-0014 | Акустические и оптические методы исследования структуры и динамики физиологических процессов в биологических тканях | Турчин И.В. | 360 |
| 15. | FFUF-2021-0015 | Лазерные системы с высокой пиковой и средней мощностью в ближнем и среднем инфракрасном диапазоне | Хазанов Е.А. | 370,350, 390 |
| 16. | FFUF-2021-0016 | Высокоточные исследования молекулярных спектров высокого и сверхвысокого разрешения в интересах физики атмосферы и астрофизики | Третьяков М.Ю. | 380 |
| 17. | FFUF-2021-0017 | Физические основы акустических систем нового поколения | Коротин П.И. | 710 |
| 18. | FFUF-2021-0018 | Распространение акустических волн в морской среде и земной коре | Касьянов Д.А. | 720 |
| 19. | FFUF-2021-0019 | Фундаментальные исследования полупроводников, полупроводниковых гетероструктур с квантовыми ямами и сверхрешетками, метаматериалов для оптоэлектроники и фотоники инфракрасного и терагерцового диапазонов | Гавриленко В.И. | ИФМ |
| 20. | FFUF-2021-0020 | Транспортные свойства и электродинамика наноструктурированных сверхпроводников и гибридных систем: квантовые эффекты и неравновесные состояния | Мельников А.С. | ИФМ |

| | | | | |
|-----|----------------|--|---------------|-----|
| 21. | FFUF-2021-0021 | Исследование магнитных состояний и спин-зависимых явлений в ферромагнитных наноструктурах | Фраерман А.А. | ИФМ |
| 22. | FFUF-2021-0022 | Поиск новых композиций, изготовление и изучение многослойных зеркал на основе химически активных элементов и их применение в рентгеновской микроскопии, астрономии, нанолитографии и аттосекундных физических экспериментах. | Чхало Н.И. | ИФМ |
| 23. | FFUF-2021-0023 | Развитие технологии формирования и исследование наноструктур и новых компонентов наноэлектроники на основе полупроводниковых, металлических и сверхпроводниковых слоев | Дроздов М.Н. | ИФМ |
| 24. | FFUF-2021-0024 | Развитие аналитических методов газовой спектроскопии терагерцового диапазона частот | Вакс В.Л. | ИФМ |
| 25. | FFUF-2021-0025 | Создание научных основ технологий повышения ресурса ответственных деталей и узлов машин и энергетических установок, работающих в условиях высоких механических, вибрационных и высокотемпературных нагрузок, эрозионных и коррозионных сред, развитие методов нелинейной волновой динамики и неразрушающего контроля конструкционных материалов, виброзащиты машин и конструкций | Ерофеев В.И. | ИПМ |
| 26. | FFUF-2022-0015 | Разработка блоков и методов тестирования модели Земной системы ИВМ РАН | Фейгин А.М. | 240 |

Новые молодежные лаборатории

| | | | | |
|-----|----------------|--|---------------|----------------|
| 27. | FFUF-2022-0003 | Создание ключевых элементов технологии суперкомпьютерного акустического проектирования | Суворов А.С. | Лаб. 717 |
| 28. | FFUF-2022-0005 | Моделирование и диагностика комплексных нелинейных процессов в атмосфере и гидросфере | Дружинин О.А. | Лаб. 270 |
| 29. | FFUF-2022-0006 | Твердотельные наноструктуры для компонентной базы информационных технологий | Савинов Д.А. | Лаб. 8181, ИФМ |
| 30. | FFUF-2021-0028 | Моделирование плазменных геофизических и астрофизических процессов | Зудин И.Ю. | Лаб. 266 |
| 31. | FFUF-2021-0029 | Лазеры с экстремальными параметрами | Мухин И.Б. | Лаб. 352 |
| 32. | FFUF-2021-0030 | Диагностика радиационных дефектов в твердотельных наноструктурах | Юнин П.А. | Лаб. 8142, ИФМ |
| 33. | FFUF-2022-0008 | Разработка и тестирование климатических моделей | Гаврилов А.С. | Лаб. 244 |

4.1.2. Прикладные исследования

Темы №0014351 «Вакуум» и №0024351 «Росатом 2»

«Создание мощных источников электромагнитного излучения ЭЦР диапазона» в рамках комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2030 года» (ГК "Росатом").

Руководитель: Глявин М.Ю.

Сроки выполнения: 2021–2025

В результате выполнения данного этапа НИР были получены следующие основные результаты:

Исследована широкополосная перестройка частоты генерации на модах, возбуждаемых на основном циклотронном резонансе

1. Рассмотрено использование квазирегулярных резонаторов с короткими фазовыми корректорами как способа обеспечения возбуждения высоких продольных мод с пониженной дифракционной добротностью в высокоэффективном режиме электронно-волнового взаимодействия гиротронного типа. В простейшем случае это - квазирегулярный резонатор с одной азимутально-симметричной нерегулярностью (фазовый корректор). Предложено использовать такой резонатор для получения автомодуляции выходного сигнала в гиротроне с относительно коротким резонатором.

2. Теоретически исследована возможность создания источников терагерцового излучения высокой (до нескольких ватт) мощности на основе возбуждения пятой циклотронной гармоники в режиме умножения частоты в мощных гиротронах, предназначенных для плазменных приложений. На предыдущем этапе работ было показано, что эффективное возбуждение выделенных ($s = 4n + 1$, $n = 1, 2, 3, \dots$) циклотронных гармоник в гиротронах обусловлено специфическим свойством собственных мод цилиндрических волноводов, согласно которому могут выполняться условия одновременного резонанса электронного пучка с двумя ТЕ-модами с асимптотически кратными критическими частотами. Для пятой циклотронной гармоники данный метод апробирован в экспериментах с низкочастотным гиротроном киловаттного уровня мощности. В то же время, очевидно, что реализация подобного режима в гиротронах для плазменных приложений позволит существенно поднять мощность и частоту излучения на основе обнаруженного эффекта. Выполненное численное моделирование на основе усредненной самосогласованной модели электронно-волнового взаимодействия в гиротронах показало возможность генерации излучения с уровнем мощности в несколько ватт на частоте 1.25 ТГц при возбуждении пятой циклотронной гармоники в недавно разработанном суб-мегаваттном гиротроне с рабочей модой $TE_{19,8}$ и рабочей частотой 0.25 ТГц.

При увеличении плотности спектра мод, что характерно для гиротронов мегаваттного уровня мощности, основной проблемой реализации источников указанного типа является сильная конкуренция на основном циклотронном резонансе в области магнитных полей оптимальных для режима умножения. Для решения этой проблемы может быть использован захват гиротрона внешним сигналом с частотой, соответствующей частоте свободной генерации гиротрона в нужной области. На данном этапе исследовалась возможность расширения области генерации при захвате внешним сигналом для параметров мегаваттного гиротрона с рабочей частотой 170 ГГц и рабочей модой $TE_{28,12}$. Показано, что при малом уровне мощности внешнего сигнала порядка 5-10 кВт возможно подавление генерации на соседней паразитной моде в области больших магнитных полей, соответствующих низким значениям КПД генерации на рабочей моде. Указанная область

наиболее оптимальна для возбуждения на пятой циклотронной гармонике. Однако, определение выходных параметров при этом требует специального моделирования с учетом влияния входного сигнала на структуру поля. На данный момент основным результатом проведенного исследования является демонстрация возможности существенного (до 30%) увеличения глубины модуляции мощности гиротрона, что востребовано для приложений по нагреву плазмы в установках термоядерного синтеза.

3. Исследовано влияние волноводной дисперсии на формирование последовательностей ультракоротких (наносекундных) импульсов в модуляторах СВЧ-излучения, использующих эффект циклотронной самоиндуцированной прозрачности. Метод модуляции основан на резонансном взаимодействии с замагниченным прямолинейным электронным пучком, который в линейном режиме представляет является поглощающей средой. Однако при взаимодействии с достаточно мощным входным излучением начинают проявляться нелинейные эффекты, в результате чего (подобно известному оптическому явлению) возникает самоиндуцированная прозрачность. При встречном взаимодействии с электромагнитной волной при этом формируются короткие импульсы, которые, в зависимости от заключенной в них энергии, могут распространяться либо навстречу электронному пучку, либо в направлении его движения. В результате возникает цепь обратной связи, за счет чего с концов системы высвечиваются периодические последовательности коротких импульсов. Выполнено моделирование работы модулятора с частотой 30 ГГц, показано, что даже при наличии дисперсии возможно формирование импульсов с длительностью 1–3 наносекунды и мощностью 15–20 кВт. Частота следования импульсов регулируется за счет изменения магнитного поля и может достигать 150 МГц, что существенно больше, чем в системах на основе полупроводниковых переключателей, контролируемых лазерным излучением. В целом, исследованная система при ее экспериментальной реализации в различных частотных диапазонах представляет интерес для таких приложений, как радиолокация высокого разрешения, широкополосная спектроскопия и т.п.

4. Исследованы возможности получения излучения терагерцового диапазона с уникальными характеристиками в гиротронах с предложенными ранее продольно-щелевыми резонаторами. Показано, что на основе подобных резонаторов могут быть созданы сильноточные релятивистские гиротроны диапазона 500 ГГц с импульсной мощностью до 80 МВт. Также исследованы возможности создания источника с уровнем мощности 10–100 Вт диапазона 400 ГГц с относительной перестройкой частоты порядка 5% на основе слаборелятивистского гиротрона.

5. Показано, что при определенных допущениях задача трехмерного моделирования гиротрона методом крупных частиц с рабочей модой несимметричного типа может быть сведена к 2,5-мерной. Для гиротрона с мегаваттным уровнем мощности с рабочей модой $TE_{28,12}$ на основе данного подхода продемонстрировано существенное увеличение скорости расчетов. С помощью 2,5-мерного моделирования исследовано влияние внешнего сигнала на спектр гиротрона при наличии случайных флуктуаций энергии частиц.

6. Выполнены расчет и экспериментальное исследование сильноточного гиротрона Ка-диапазона с новой электронно-оптической системой с магнитной компрессией, обеспечивающей формирования электронного пучка с энергией 500 кэВ, током 2 кА и значением питч-фактора около 1.0. Продемонстрирована устойчивая генерация излучения мощностью 35–40 МВт на модах $TE_{-3,2}$ и $TE_{4,2}$ с частотой 30,6 и 35,7 ГГц соответственно. Выполнены расчеты гиротрона W-диапазона с продольно-щелевым пластинчатым резонатором. Показана возможность генерации излучения с выходной мощностью более 150 МВт на рабочей моде $TM_{15,1}$.

7. Разработан, изготовлен и испытан макет микроволновой генераторной системы на основе гиротрона с частотой 45 ГГц и мощностью 20 кВт для источников многозарядных ионов четвертого поколения.

8. Разработан, изготовлен и испытан микроволновой комплекс с частотой 32,9 ГГц и мощностью свыше 10 кВт для источников ионов четвертого поколения.

9. На базе магнитно-экранированной системы разработан технологический гиротрон нового поколения, способный осуществлять эффективную (до 55% без рекуперации энергии) генерацию излучения мощностью до 25 кВт на частотах 28, 35, 45, 95 ГГц. В результате экспериментального исследования гиротронного комплекса с магнитно-экранированной системой в режиме 28 ГГц достигнута устойчивая генерация рабочей моды на основном циклотронном резонансе на уровне мощности около 23 кВт при токе электронного пучка 2,4 А и ускоряющем напряжении 23 кВ при энергопотреблении соленоида 13 кВт. Результирующий КПД всего комплекса составил около 32 %, что в 1,5 раза превышает аналогичный параметр существующих коммерческих технологических комплексов.

10. Исследована частотная зависимость серии технологических гиротронов 28 ГГц с целью изучения возможности создания комплекса сфазированных гиротронов. Частоты всех использованных в эксперименте гиротронов отличаются от заданной частоты генерации менее чем на 0,05 ГГц. С учетом возможности температурной перестройки частоты (0,4 МГц / °С) и изменения частоты за счет ускоряющего напряжения (порядка 10 МГц/кВ), все исследованные гиротроны (6 штук) могут быть использованы в проектах, требующих согласования частот нескольких мощных источников излучения

11. Проведены исследования технологического гиротрона, работающего на режимах с частотами 30 ГГц (мода TE_{02} , $n=2$) и 18 ГГц (мода TE_{31} , $n=1$). Получены соответствующие этим частотам мощности: 9,8 кВт при КПД 34% и 11,45 кВт с КПД 33,1%.

12. Разработана конструкция надежного и долговечного катодно-подогревательного узла (КПУ) для высокотемпературных катодов большого диаметра, предназначенных для использования в магнетронно-инжекторных пушках 170 ГГц гиротронов повышенной мощности ($P \geq 1,2$ МВт)

13. Разработана коллекторная система для мощных непрерывных гиротронов с целью увеличения эксплуатационного ресурса, а также повышения выходной мощности до 1,5 МВт.

14. Разработан источник питания термокатодов гиротронов с рекордной совокупностью параметров микроволнового излучения

15. Экспериментально исследован короткоимпульсный (50–100 мксек) макет гиротрона повышенной мощности 1,5–2 МВт/170 ГГц. Запланированные уровни мощности (1,6–1,7 МВт) устойчивой одномодовой генерации на рабочей моде $TE_{28.12}$ достигнуты в заданных рабочих режимах:

$$U_0 = 100 \text{ кВ}, I_b = 50 \text{ А} - P_{\max} = 1630 \text{ кВт}, \text{КПД} = 32.6\% (+0.5\%), g = 1.21;$$

$$U_0 = 95 \text{ кВ}, I_b = 55 \text{ А} - P_{\max} = 1660 \text{ кВт}, \text{КПД} = 31.8\% (+0.5\%), g = 1.169.$$

Все измерения проводились в режиме с заземленным коллектором (без рекуперации остаточной энергии). Максимальная выходная мощность 2,03 МВт с эффективностью 33,9 % была достигнута при ускоряющем напряжении $U_0 = 100$ кВ и токе электронного пучка $I_b = 60$ А. Существенное (в 1,5 раза) увеличение КПД достигается в гиротронах с рекуперацией остаточной энергии отработанного электронного пучка.

16. Продемонстрировано достижение КПД более 55% при длительности импульса 1000 с на мегаваттном уровне мощности.

17. Разработан и изготавливается высоковольтный импульсный модулятор М 100/50/50 со следующими основными параметрами выходных импульсов:

- Амплитуда выходных импульсов регулируется в пределах от 5 до 100кВ.
- Максимальный выходной ток – 50А.
- Полярность выходных импульсов – отрицательная.
- Нестабильность амплитуды выходных импульсов в диапазоне 40–100кВ не превышает 1%.
- Длительность равномерного участка выходных импульсов 10–50мкс.
- Неравномерность вершины импульса не более $\pm 1,0\%$.
- Длительность фронта и среза выходных импульсов не более 15мкс.
- Частота повторения выходных импульсов до 5Гц.
- Средняя потребляемая мощность не более 5кВт.

18. Разработан, изготовлен и экспериментально проверен секционированный поляриметр для измерения поляризационных параметров мощных узконаправленных мироволновых пучков.

19. Разработаны, изготовлены и испытаны компоненты линий передачи гиротронных комплексов для источников многозарядных ионов:

- Волноводный преобразователь волнового пучка в моду TE_{01} круглого волновода
- Направленный ответвитель
- Преобразователь волн TE_{02} – TE_{01}
- Компенсатор теплового расширения
- Фильтр волны TE_{01}

Тема №0034353 «Медведь»

«Разработка ключевых элементов мультитераваттного лазерного комплекса за счет средств резервного фонда Правительства Российской Федерации» в рамках комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2030 года» (ГК "Росатом").

Руководитель: Шайкин А.А.

Сроки выполнения: 2021–2024

Целью настоящей работы является создание прототипа лазерного комплекса XCELS, основанного на использовании принципиально нового уникального источника лазерного излучения с экстремально высокой пиковой мощностью и предназначенного для получения новых фундаментальных знаний и их применения для инновационных разработок в области термоядерной энергетики, космологии, астрофизики, медицины и обороны, подготовки высококвалифицированных научных и инженерных кадров и сохранения лидирующих позиций российской лазерной научной школы. На первом этапе выполнения работы (2022 г.) были запланированы в основном подготовительные работы – создание условий, для создания прототипа – разработка концепции прототипа, определение ключевых элементов, организация и проведение закупочных процедур, и проведение патентных исследований. Были так же запланированы работы, которые не требовали приобретения дорогостоящего оборудования и могли быть выполнены на имеющейся материальной базе. Это – моделирование фазовой самомодуляции лазерного импульса в среде с кубической нелинейностью с учетом самофокусировки и последующей его компрессии чирпирующими зеркалами и разработка принципиальной схемы синхронизации двух лазерных импульсов для инъекции в лазер накачки и в параметрический усилитель с точностью не хуже 30 пс.

Получены следующие основные результаты:

– Создана математическая модель процесса самомодуляции лазерного импульса в среде с кубической нелинейностью и его последующей компрессии чирпирующими

зеркалами. При моделировании учтены дифракционные эффекты, дисперсионное расплывание импульса, влияние Керровской нелинейности и третьей дисперсии линейной части показателя преломления. Рассмотрено распространение импульсов с существующей фазовой модуляцией.

– Показано, что увеличение пиковой интенсивности, при компрессии оптических импульсов практически линейно зависит от V -интеграла, при этом увеличение линейной дисперсии материала не меняет вид этой зависимости.

– Проведено моделирование сжатия петаваттных импульсов с киловаттным уровнем энергии. Параметры импульсов выбирались соответствующими известным мощным лазерным комплексам: Texas Petawatt Laser, PETAL, PEARL. Было показано, что кроме укорочения импульса увеличивается временной контраст излучения.

– Проведено моделирование сжатия реальных оптических импульсов с неидеальным распределением интенсивности по апертуре излучения. Показано, что несмотря на неоднородность распределения потока энергии в ближней зоне перед нелинейной пластиной распределение длительности после временного сжатия квазиоднородно по поперечным координатам.

– Рассмотрено каскадирование процесса нелинейного сжатия. Поскольку кратность одностадийного сжатия ограничена, для получения предельно коротких импульсов необходимо последовательное использование нескольких стадий. Показана возможность многостадийной компрессии оптических импульсов вплоть до длительностей соизмеримых с периодом оптического поля.

– Экспериментально получена компрессия исходных оптических импульсов длительностью 58–60 фс более чем в 4 раза. При этом присутствует существенная модуляция оптического спектра, что отрицательно сказывается на возможности прикладного использования такого метода.

– Использование двухстадийной компрессии позволило получить оптические импульсы длительностью 10 фс и менее при меньшей модуляции спектра.

– Предложенная модель позволяет оценивать эффективность фокусировки импульса после нелинейной компрессии. Рассмотрено два различных подхода поиска оптимальной фазы: спектральный и временной. Показано, что необходимая коррекция волнового фронта может быть осуществлена по диагностике фазового фронта излучения в узком спектральном диапазоне. Также возможно использование интегральной по спектру оценки, но с использованием корректирующего коэффициента зависящего от формы оптического импульса и лежащего в диапазоне 1,08–1,15.

– На основании исследований различных способов синхронизации двух оптических импульсов с различными параметрами – сигнального импульса и импульса накачки – предложена схема синхронизации и показано, как она может быть интегрирована в существующий комплекс PEARL.

Полученные результаты находятся на мировом уровне. Разработанные в ходе выполнения НИР ключевые элементы и экспериментальные технологии лягут в основу создания нового уникального источника лазерного излучения и послужат важнейшим и необходимым этапом по созданию Международного центра исследований экстремальных световых полей (ЦИЭС) на базе использования источников лазерного излучения с мощностью 200 ПВт, на порядок превосходящей уровень, заложенный в настоящее время в самые мощные из строящихся в мире лазерных комплексов.

4.2. Научные и научно-образовательные центры

4.2.1. Научный центр мирового уровня «Центр фотоники»

Договор № 075-154-2022-316 от 22.04.2022 с Минобрнауки РФ.

Руководитель: Хазанов Е.А.

Сроки выполнения: 2020–2022

Тема № 0002763 «НЦМУ»

Руководитель: Хазанов Е.А.

Были определены оптимальные параметры кристалла для генерации второй гармоники фемтосекундных лазерных импульсов с характерной интенсивностью единицы ТВт/см^2 . Численный эксперимент показал возможность укорочения импульса в 5 раз с применением ФСМ в кварцевой подложке. Был разработан вакуумный стенд на основе лазерного комплекса PEARL, запланирована экспериментальная сессия в следующем году.

Разработана и исследована программируемая AODL для управления спектральной амплитудой и фазой фемтосекундных лазерных импульсов. Продемонстрирована эффективность дифракции более 70% во временном окне 40 мкс. Продемонстрировано управление дисперсией второго и третьего порядка, что позволило получить импульс с длительностью близкой к длительности спектрально ограниченного импульса.

Разработана методика измерения интенсивности лазерных импульсов на основе генерации высоких гармоник и ускорения электронов при взаимодействии излучения с твердотельными мишенями. Экспериментально была достигнута фокусировка с числом Штреля 0.72. В случае работы системы без ослабления пиковая интенсивность составила бы $1.65 \times 10^{21} \text{ Вт/см}^2$ для энергии в импульсе 10 Дж при длительности 60 фс.

Разработаны и созданы адаптивные системы управления временным распределением интенсивности у сильно chirпированных лазерных импульсов ИК-диапазона. Временная разрешающая способность схем составляет 100-150 пс. Такие схемы позволяют сформировать на выходе многокаскадного Nd:YLF усилителя лазерный импульс с квазипрямоугольным распределением интенсивности.

Реализованы эксперименты по высокоэффективной генерации второй и четвертой гармоники в нелинейных кристаллах ВВО (толщинами 4.4 мм и 4 мм соответственно) импульсов при наличии и отсутствии модуляции временной огибающей интенсивности на суб-ТГц частоте. Использовались импульсы с центральной длиной волны 1034 нм, шириной спектра 8 нм, длительностью ~25 пс и суммарной энергией ~100 мкДж.

Разработана лазерная система с проектируемой энергией более 200 мДж при 100 Гц. Исследован способ управления временным профилем лазерного импульса при угловом отражении от chirпирующей брэгговской решетки. Достигнуто временное разрешение 150 нм при глубине модуляции 100 раз. Исследованы магнито/термооптические свойства CdSe и ZnS: они перспективны для ближнего УФ и среднего ИК диапазонов.

Показано, что при вынужденном комбинационном рассеянии циркулярно-поляризованного излучения в однородной плазме генерируется излучение с ненулевым орбитальным угловым моментом. Разработан алгоритм учета поляризационных эффектов при излучении фотонов. Показано, что при столкновении фотонов и электронов под углом деполяризация электронов происходит сильнее, а поляризация фотонов увеличивается.

Проведены спектральные измерения люминесценции полупроводниковых образцов GaAs и Si с одновременным воздействием ТГц поля и без него. Развита подходы к исследованию временной структуры быстрой кубической оптической нелинейности на основе изменения коэффициента отражения и генерации третьей гармоники с субпикосекундным временным разрешением.

Теоретически получены формулы вычисления поправочного коэффициента для калибровки при измерениях поглощения в кварцевых стеклах и кристаллах в схеме TRCI.

В эксперименте отделен вклад воздуха в измеряемые сигналы. С помощью измеренных коэффициентов поглощения исследуемых образцов вычислена концентрация железа, уровень которой минимум на порядок меньше чувствительности метода масс-спектрометрии.

Продемонстрирован новый тип стретчера на основе поточечной фемтосекундной записи ЧВБР в высоколегированном активном световоде. Показана успешная работа данного стретчера в фемтосекундной СРА системе субмегаваттного уровня пиковой мощности. Создана задающая часть полуторамикронного диапазона длин волн для дальнейшего усиления в конусных активных световодах и сжатия дисперсионным компрессором.

Разработан одночастотный лазер на новом типе активного волокна – композитном иттербиевом волокне. Лазер обладает высокой стабильностью выходных параметров и стойкостью к воздействию атмосферной влаги. Показана возможность усиления излучения лазера без существенного роста уровня шумов. Пиковая мощность эрбиевого импульсного лазера поднята до 70 Вт за счет модернизации оконечного усилителя.

Предложены схемы мощного усилителя на основе многосердцевинных конусных волокон и совместимые с ними схемы для эффективного когерентного суммирования пучков. Численно показано достижение 55 МВт мощности на выходе усилителя из 11x11 сердцевин. Найден новый класс устойчивых солитонных решений в волокне с квадратной решеткой 5x5 сердцевин. Численно продемонстрирована солитонная компрессия импульсов.

Продемонстрирована лазерная генерация на длине волны 2,72 мкм в эрбиевых вольфрамат-теллуридных и цинк-теллуридных волокнах при лазерной диодной накачке на длине волны 976 нм. Разработаны и исследованы новые микроструктурированные световоды на основе наиболее перспективных стекол As₄₀SeTe; рассчитаны дисперсионные кривые и нелинейные коэффициенты в широком диапазоне параметров.

Разработана оптическая установка с одновременным получением флуоресцентной информации и ММ ОКТ. Предложена модель численно эффективной симуляции формирования сигнала ОКТ. С помощью данной модели исследованы различные конфигурации приборов ОКТ и их применение к ОКЭ и ОКА.

В отоскопической ОКТ увеличена вдвое глубина отображения данных, в видеоканале – увеличены в 1.7 раза детализация, в 2.5 раза контрастность. Разработаны и изготовлены образцы-прототипы специализированных гинекологических зондов. Доработаны приёмный блок ОКТ и ПО для регистрации данных под контролем видеоэндоскопии. Получены детализированные изображения капиллярного слоя слизистой человека *in vivo*

Разработана установка со сканированием обуженным спектральным диапазоном зондирующего излучения для существенного уменьшения влияния дисперсии. Разработан метод синтеза финального изображения из нескольких изображений с обуженным спектром. Разработан метод пост-компенсации влияния пространственно-неоднородной дисперсии исследуемой среды.

Оформлено патентное исследование «Способ изготовления лазерного волоконного скальпеля со стабилизированной температурой термооптического наконечника». Проведена сравнительная проверка различных вариантов методики лазерной хирургии по главному критерию онкохирургии при операциях на экспериментальных животных – развитие рецидивов и появление метастазов на больших сроках после операции.

Разработан оптико-акустический томограф, предназначенный для *in vivo* визуализации хромофоров биологических тканей с пространственным разрешением менее 100 мкм в объеме более 1 см³.

Проведена компактизация установки для исследования биотканей методом ОДС с контактным оптоволоконным щупом в диапазоне длин волн 460-1030 нм с применением метода самокалибровки; показана высокая устойчивость системы к инструментальным

возмущениям. Доработана программа реконструкции, позволяющая восстанавливать кровенаполнение, оксигенацию, концентрацию воды и характеристики рассеяния биотканей.

Создана установка для высокопроизводительного фенотипирования растений, основанная на технологии РАМ-имиджинга с возможностью визуализации флуоресцентного белка GFP. Установка полностью автоматизирована и позволяет пользователю задавать любые алгоритмы съема данных, вычислять типовые показатели фотосинтеза. Установка успешно прошла апробацию на растениях табака, экспрессирующего сенсор Pt-GFP.

Установлена связь между порогом реализации стимулированного излучения в полученных методом молекулярно-пучковой эпитаксии с плазменной активации азота планарных InGaN/GaN/Al₂O₃ слоях с высокой долей In и их структурными и электрофизическими свойствами. Развитая технология получения высококачественных слоев InGaN на подложках сапфира перенесена на кремниевые подложки.

Выполнены расчеты различных дизайнов фотонных кристаллов, направленные на увеличение люминесцентного отклика Ge(Si) квантовых точек. Экспериментально показано, что изменение взаимного расположения отверстий в треугольной решетке фотонного кристалла позволяет добиться существования только одной высокодобротной ВИС моды в спектральной области люминесценции Ge(Si) квантовых точек.

Исследованы флуоресценция и спонтанное излучение широкого набора структур с квантовыми ямами на основе HgCdTe при различных температурах в диапазоне 3–31 мкм. Установлен основной канал безызлучательной рекомбинации – оже-процесс с участием двух электронов и дырки. Выработаны рекомендации для оптимизации энергетического спектра структур для подавления данного процесса с учетом экранировки кулоновского взаимодействия.

Исследовано влияние микроволнового облучения на вольтамперные характеристики сверхпроводниковых полосок с искусственными дефектами. Исследованы эффекты когерентного усиления излучения систем одномерных и двумерных массивов джозефсоновских контактов. Развита теория вихревых ловушек для неравновесных квазичастиц в мезоскопических устройствах (кубитах, резонаторах и детекторах фотонов).

Теоретически показана возможность генерации электромагнитного излучения неколлинеарными ферромагнетиками. Экспериментально исследована генерация ТГц излучения при облучении фемтосекундным лазерным импульсом ферромагнитных/антиферромагнитных структур. Показано, что накачка может переключать направление обменного сдвига петли намагничивания ферромагнетика. Продемонстрирована возможность управления ТГц сигналом от ТМК внешним магнитным полем.

Исследовано воздействие солнечного излучения на структуру, морфологию поверхности и оптические свойства вакуумно-осаждённых плёнок синтезированных пигментов. Термический нагрев вызывает слабые морфологические преобразования. Излучение в диапазоне <400 нм способствует выцветанию плёнок. Скорость выцветания зависит от молекулярной структуры пигмента, материала подложки и состава атмосферы.

Разработан способ создания сложных пространственных структур в лазероиндуцированных нанокompозитах. Предложен новый, автокаталитический механизм роста наночастиц золота в полимерных пленках. Создан новый материал, в котором можно в одном образце создавать области с различными наночастицами. Предложен новый тип метаповерхностей на основе тонких слоев жидкости с серебряными наночастицами.

Разработан источник мягкого рентгеновского излучения для микроскопа на основе импульсной газовой струи, измерена его интенсивность в абсолютных единицах в зависимости от давления на входе в сопло. Проведена разработка объектива на «окно прозрачности воды»; разработаны методика исследования биообразцов и кювета для

исследования биообразцов в нативном и «живом» состоянии, проведены первые исследования биоструктур.

Разработана конструкция и методика сборки волоконно-оптического акселерометра на базе микромеханического чувствительного элемента. Собран макет волоконно-оптического датчика вибрации и продемонстрирована его работоспособность. Предложена, смоделирована и экспериментально проверена волоконно – оптическая система регистрации. Получено разрешение около 1 нм в полосе частот 200 кГц.

Реализована память на основе атомной частотной гребенки в кристалле Nd:YLF двумя различными методами. Показано, что метод, использующий периодическую последовательность коротких импульсов, эффективнее при больших оптических толщинах кристалла. Продемонстрирована эффективная схема компенсации анизотропии поглощения кристалла на двух проходах.

Теоретически и экспериментально выполнена оптимизация процесса генерации света со сжатой квантовой неопределенностью (сжатого света) при распространении фемтосекундных импульсов в нелинейном волокне. Определены оптимальные параметры волокна и импульсов (длительность, энергия) для достижения наилучшего сжатия и подавления паразитных эффектов, таких как вынужденное комбинационное рассеяние.

Были исследованы спектры и характеристики флуоресценции и зарядовые состояния центров окраски азот-вакансия NV и кремний-вакансия SiV, формируемых в тонких слоях CVD алмаза при совместном легировании комбинацией примесей кремний и бор или азот и бор на основе развитой технологии дельта-легирования алмаза. Установлено, что оптимальных для ряда приложений является SiV центр в нейтральном состоянии. Теоретически исследована генерация запутанных квантовых состояний в системах с сильной связью между электронной, фононной и фотонной компонентами.

При учете квантовых эффектов в определенных дискретных солитоноподобных структурах в решетке одномодовых световодов установлена возможность получения сильной запутанности между выделенными парами соседних световодов. Кроме того, показано, что присутствие шумов, связанных с наличием поглощения в материале световодов, слабо влияет на процесс формирования запутанных состояний.

Построена теория многомодовых флуктуаций бозе-конденсата и предложена концепция квантового симулятора. Показано, что в сверхизлучающем лазере существует сильно асимметричное диссипативное когерентное состояние, создаваемое самосогласованной полуволновой решёткой инверсии населенностей активных центров. Установлены особенности взаимодействия магнитного поля со сверхпроводящей материей нейтронных звезд с учетом низкоразмерной (жидко)кристаллической структуры их коры в модели фазы пасты.

Предложен метод получения однофотонного импульса длительностью 20 нс с энергией фотона 14.4 кэВ.

Предложен метод управления поляризацией ВУФ/рентгеновских импульсов высоких гармоник оптического поля в процессе их усиления в Ne-подобной среде плазменного рентгеновского лазера, облучаемой лазерным полем фундаментальной частоты. Метод позволяет получать субфемтосекундные ВУФ/рентгеновские импульсы с управляемой поляризацией для изучения структуры магнитных и хиральных сред.

Синтезированы гибридные наночастицы с оболочками, способными трансформироваться в зависимости от микроокружения. На основе оригинальных методов регистрации магнитных наночастиц в организме животных впервые исследован весь жизненный цикл наночастиц, и обнаружено влияние биodeградации частиц на экспрессию генов метаболизма железа. Установлены закономерности снижения со временем контрастирующих свойств частиц для магниторезонансной томографии и индукционной регистрации в организме. Показано отсутствие токсичности частиц для применений в качестве носителей лекарственных препаратов. Впервые установлено, что биodeградация

частиц приводит к увеличению количества эритроцитов, уровней гемоглобина и экспрессии генов железо-ассоциированных белков в крови животных.

Разработан стенд на основе низкокогерентной интерферометрии, с применением которого развита методика выбора оптимальных иммунореагентов для биосенсорики. Выявлены эффективные реагенты для диагностики простат-специфического антигена ПСА и поверхностного антигена вируса гепатита В. На их основе и синтезированных наночастиц, а также оригинальных индукционных методов разработаны экспрессные способы биохимической диагностики. Предел обнаружения свобПСА в сыворотке крови составил 19 пг/мл, динамический диапазон – более 3,5 порядков, время анализа – менее 25 минут, что перспективно для диагностики рецидивов после радикальной простатэктомии и по совокупности параметров не имеет мировых аналогов.

Определены механизмы ионизации молекул излучением лазерной плазмы и получены спектральные параметры лазерной плазмы. Показано, что чувствительность разработанного метода превосходит в 10 раз современные методы анализа. Впервые показано, что метод может быть использован для определения патологии организма по результатам анализа летучих соединений образцов мочи, проводимому без пробоподготовки.

Создана установка на основе интерферометра Маха-Цендера с использованием двух кювет с опытным и контрольными образцами, что дает возможность в дифференциальном режиме детектировать небольшие изменения показателя преломления в растворах в спектральном диапазоне 200-600 нм в диапазоне температур 5-95 °С с точностью в стационарном режиме 0.01°С. Использован широкополосный источник излучения, что позволяет получать принципиально новую информацию о конформации макромолекулы и его взаимодействия с растворителем. Впервые изучено влияние лазерно-индуцированного пробоя (Nd:YAG $\tau = 4$ нс, $\nu = 1$ кГц, $\lambda = 532$ нм, $\varepsilon = 2$ мДж.) на растворы белков лизоцима и бычьего сывороточного альбумина. Было показано, что под влиянием оптического пробоя уменьшается ферментативная активность лизоцима и образуются агрегаты. Эффекты на белок альбумин были менее выраженными. Спектроскопия комбинационного рассеяния использовалась для разделения пептидных и белковых токсинов из ядов животных и их синтетических аналогов в сочетании с анализом главных компонентов (АГК). Показана возможность классификации токсинов по их первичной и вторичной структуре. Предложен метод быстрого анализа недавно обнаруженных белковых или пептидных токсинов, полученных из яда, путем установления их сходства с другими уже изученными токсинами.

Для дифференциации клеточного метаболизма нормальной и опухолевой ткани, воспалительных и противовоспалительных макрофагов в ответ на ФДТ с 5-АЛК индуцированным PrIX и хлорином еб, проведен анализ метаболических кофакторов НАДН, флавинов и времени жизни флуоресценции PrIX и хлорина еб. Модели опухолей *in vivo* продемонстрировали увеличение доли воспалительных макрофагов в опухолевом узле в ответ на ФДТ. Низкие дозы светового облучения (≤ 10 Дж/см²) вызывают диффузное повреждение и способствуют усилению воспалительной реакции, но могут привести к замедлению темпов лечения. Разработан метод измерения времени жизни флуоресценции фотосенсибилизатора на основе хлорина еб в режиме реального времени на экспериментальных животных (мышях) *in vivo* в нормальных тканях и тканях солидной формы карциномы Эрлиха с использованием разработанной ранее спектрометрической установки для регистрации спектров флуоресценции с пикосекундным разрешением по времени при возбуждении пикосекундным лазером с длительностью импульса 67 пс и длиной волны 637 нм, что позволяет разделять макрофаги по фенотипу (M1 и M2), а также оценивать реполяризацию клеточных популяций макрофагов при фотодинамическом воздействии с длиной волны 660 нм и плотностью мощности 25 мВт/см².

Предложена новая конструкция многосердцевинного оптического волокна, позволяющая производить запись волоконных брэгговских решеток на различных длинах волн в ходе одного процесса записи. Это позволяет сократить количество каналов опроса, необходимых для создания датчиков изгиба и дает потенциальную возможность получения информации о температуре и удлинении того же чувствительного элемента. На базе разработанного волокна изготовлен макет устройства для измерения изгиба. Проведена дальнейшая модификация и отработка технологии процесса парофазного нанесения стекла (MCVD) для получения активных преформ с увеличенным диаметром световедущей сердцевинки. Отработан режим для стабильного получения сердцевинки диаметром 4,5 мм. Выполнена одновременная запись волоконных Брэгговских решеток (ВБР) в семи сердцевинках многосердцевинного волоконного световода, используя один процесс УФ-записи с фазовой маской.

Разработана схема кольцевого эрбиевого волоконного лазера, работающего в режиме гармонической синхронизации мод. Продемонстрированы воспроизводимые режимы генерации УКИ с частотой следования импульсов более 10 ГГц и дойти до частот следования импульсов более 23 ГГц в телекоммуникационном (1,53-1,55 мкм) спектральном диапазоне. Для исследования образцов насыщающихся поглотителей и усилителей собран экспериментальный образец эрбиевого волоконного лазера с гигагерцовой частотой следования импульсов. Образец управляется с помощью компьютера. Проведены исследования перспективных насыщающихся поглотителей на ранее собранных стендах с использованием разработанных источников. Для гантелевидного тулиевого волоконного лазера впервые показан переход от одноимпульсной и одноволновой генерации к двухдлинноволновой многоимпульсной. Впервые продемонстрировано наличие тонкой субнаносекундной структуры в импульсной генерации тулиевого ВРМБ-лазера, полученной за счет эффекта модуляционной неустойчивости. Кроме того, полученный в нашей работе уровень энергии составляет в максимуме 90 мкДж, что более чем на 50% превышает описанные результаты для одномодовых тулиевых волоконных лазеров.

Проведена разработка технологии вытяжки конусных световодов с предельно большим диапазоном изменения диаметра сердцевинки по длине световода (в перспективе – до десяти раз). На основе эрбиевого конусного световода создан импульсный волоконный лазер с дифракционно-ограниченным качеством пучка ($M^2 < 1.43$), узким выходным спектром (менее 2 нм) и рекордно высокой для таких систем энергией в импульсе, равной 2 мДж. Разработан иттербиевый конусный световод с полностью волоконным вводом накачки навстречу сигналу. Продемонстрировано усиление импульсов длительностью 9 пс в таком световоде до пиковой мощности 0,53 МВт, что является рекордом для полностью волоконных систем с дифракционно-ограниченным качеством пучка и высоким качеством усиленного импульса (отсутствует пьедестал).

Исследованы металлокомплексы порфиразинов на основе Co, Cu и Pd для решения задач фотодинамической терапии. Показано, что комплексы Co и Pd характеризуются интенсивным поглощением и флуоресценцией в красной области спектра и способны накапливаться и удерживаться в клетках. Продемонстрировано, что комплекс Co характеризуются выраженной фотодинамической активностью в отношении опухолевых клеток. Преимущество исследованных в рамках Проекта порфиразинов по сравнению с известными клинически апробированными ФС, заключается в их дополнительной модальности – чувствительности флуоресцентных свойств к вязкости микроокружения. Высокая вязкостная чувствительность фотофизических свойств порфиразинов позволят, как мы предполагаем, проводить дозиметрический контроль ФДТ и подбирать схемы лечения для каждого пациента, что делает их уникальными соединениями, превосходящими существующие мировые аналоги по возможностям практического применения.

Создана математическая модель распространения патогена, учитывающая структурные и функциональные особенности тканей инфицированного листа, а также эффекты инфицирования на фотосинтетические процессы, которые оценивали методом РАМ-флуориметрии. Разработанная модель распространения вируса базируется на предложенной ранее модели, которая учитывает скорость увеличения доли инфицированных клеток в листе, а также передачу вируса между листьями. Верификация разработанной математической модели показала корректность предложенного теоретического описания взаимодействия в системе «растение-хозяин - патоген». Полученные результаты представляют высокую ценность для сельского хозяйства. В целом, проведенный впервые теоретический анализ, наличие успешного задела по изучению рН в ответ на различные стимулы с использованием такого инструмента как растения, экспрессирующие генетически кодируемые сенсоры, а также развитие экспериментальных подходов (оборудования), позволяющих одновременно регистрировать уровень сигнальных/регуляторных молекул и активность важнейшего физиологического процесса – фотосинтеза – позволят вывести на новый уровень исследования взаимодействия патогена и растения-хозяина, что поспособствует развитию как методов детекции, так и разработки путей защиты сельскохозяйственных растений от патогенов.

Выполнена оценка изменений функциональной активности и сетевой организации астроцитов в разработанной генноинженерной модели болезни Альцгеймера *in vitro*. Впервые дифференциально оценен вклад различных патогенетических компонентов в нарушение функционального состояния астроцитов при БА. Показано, что наибольший вклад в изменение кальциевой активности астроцитов вносит гиперфосфорилирование тау-белка киназой GSK3 β . Исследовано функциональное состояние митохондриального аппарата астроцитов в возраст-зависимой нейродегенерации при моделировании болезни Альцгеймера *in vitro*. Описана динамика изменений экспрессии генов, ассоциированных с митофагией в онтогенезе *in vitro* в норме и при моделировании БА. Исследованы особенности и возможные клеточные и молекулярные механизмы возраст-зависимой реорганизации нейронных сетей при разобщении межastroцитарных контактов при моделировании БА как возраст-ассоциированной патологии. Впервые показан нейропротекторный эффект применения ингибитора коннексинов 43 GAP19. С использованием технологий сокультивирования патологически измененных астроцитов и нормальных клеток головного мозга получены уникальные данные о вовлечении в патологические процессы нормальных клеток центральной нервной системы. Показано, что астроциты, подвергнутые моделированию болезни Альцгеймера, способны изменять функциональный паттерн кальциевой активности здоровых нервных клеток при сокультивировании. Разработан и получен генно-инженерный оптогенетический конструктор на основе аденоассоциированного вирусного вектора под astroцитарным GFAP промотором – AAV-hGFAP-ChR2-mCherry. Данный конструктор предназначен для оптогенетической стимуляции астроцитов при моделировании болезни Альцгеймера и возраст-зависимой нейродегенерации *in vitro*.

Впервые измерены компоненты тензоров нелинейных восприимчивостей третьего порядка кристаллов KDP, DKDP, BBO и LiNbO $_3$ на длине волны 800 нм. Измерения проведены на основе анализа поляризационных зависимостей пропускания сфокусированного излучения в схеме z-сканирования. Разработан полуаналитический метод расчета генерации униполярных терагерцовых импульсов инфракрасными лазерными импульсами в электрооптических кристаллах. В основе метода лежит идея о представлении генерации униполярных терагерцовых импульсов как процесса излучения последовательно переключаемых дискретных ленточных токов, распределенных вдоль пути распространения лазерного импульса в кристалле. Разработанный метод позволяет рассчитать пространственно-временную структуру генерируемых в кристалле терагерцовых импульсов на сколь угодно большом расстоянии за кристаллом.

Продемонстрирована сложная динамика распространения терагерцовых импульсов: вначале распространения в кристалле терагерцовый импульс имеет униполярную форму, после прохождения некоторого расстояния, зависящего от поперечного размера импульса, его форма становится квазиуниполярной, затем импульс трансформируется в биполярный, сохраняя постоянный поперечный размер и максимальную напряженность поля. Полученные результаты представляют интерес для экспериментального наблюдения униполярных терагерцовых импульсов и их практического использования. Исследованы свойства системы, состоящей из резонансной частицы (атома, молекулы) и оптического волновода. Такая система является основной физической моделью фотонной структуры, которая может быть использована как в качестве базового элемента (квантовый однофотонный излучатель, фотонный транзистор) для управления фотонами в перспективных квантово-оптических линиях, так и для оптического манипулирования (например, сортировка или захват) молекулами с помощью фотонов. Построена теоретическая модель взаимодействия частицы со светом, разработаны аналитические и численные методы для ее анализа. Результаты исследования позволили получить связь спектров рассеяния моды и предельных значений оптических сил с величиной взаимодействия между частицей и волноводом.

Тема № 0002761 «НЦМУ1»

Руководитель: Ахмеджанов Р.А.

Реализована память на основе атомной частотной гребенки в кристалле Nd:YLF двумя различными методами. Показано, что метод, использующий периодическую последовательность коротких импульсов, эффективнее при больших оптических толщинах кристалла. Продемонстрирована эффективная схема компенсации анизотропии поглощения кристалла на двух проходах.

Теоретически и экспериментально выполнена оптимизация процесса генерации света со сжатой квантовой неопределенностью (сжатого света) при распространении фемтосекундных импульсов в нелинейном волокне. Определены оптимальные параметры волокна и импульсов (длительность, энергия) для достижения наилучшего сжатия и подавления паразитных эффектов, таких как вынужденное комбинационное рассеяние.

Исследованы спектры и характеристики флуоресценции и зарядовые состояния центров окраски азот-вакансия NV и кремний-вакансия SiV, формируемых в тонких слоях CVD алмаза при совместном легировании комбинацией примесей кремний и бор или азот и бор на основе развитой технологии дельта-легирования алмаза. Установлено, что оптимальных для ряда приложений является SiV центр в нейтральном состоянии.

Теоретически исследована генерация запутанных квантовых состояний в системах с сильной связью между электронной, фононной и фотонной компонентами.

При учете квантовых эффектов в определенных дискретных солитоноподобных структурах в решетке одномодовых световодов установлена возможность получения сильной запутанности между выделенными парами соседних световодов. Кроме того, показано, что присутствие шумов, связанных с наличием поглощения в материале световодов, слабо влияет на процесс формирования запутанных состояний.

Построена теория многомодовых флуктуаций бозе-конденсата и предложена концепция квантового симулятора. Показано, что в сверхизлучающем лазере существует сильно асимметричное диссипативное когерентное состояние, создаваемое самосогласованной полуволновой решёткой инверсии населенностей активных центров. Установлены особенности взаимодействия магнитного поля со сверхпроводящей материей нейтронных звезд с учетом низкоразмерной (жидко)кристаллической структуры их коры в модели фазы пасты.

Предложен метод получения однофотонного импульса длительностью 20 нс с энергией фотона 14.4 кэВ.

Предложен метод управления поляризацией ВУФ/рентгеновских импульсов высоких гармоник оптического поля в процессе их усиления в Ne-подобной среде плазменного рентгеновского лазера, облучаемой лазерным полем фундаментальной частоты. Метод позволяет получать субфемтосекундные ВУФ/рентгеновские импульсы с управляемой поляризацией для изучения структуры магнитных и хиральных сред.

Тема № 405-20 «Нанопотоника» (ИФМ РАН)

Руководитель: Красильник З.Ф.

- 1) Отработана технология роста методом молекулярно-пучковой эпитаксии с плазменной активацией азота (ПА МПЭ) слоев GaN и InGaN на кремнии. Полученные InGaN/GaN/Si(111) слои характеризуются малой шероховатостью поверхности и отсутствием микротрещин. Данные слои демонстрируют при комнатной температуре сигнал люминесценции в ближнем ИК диапазоне сравнимый по интенсивности с сигналом люминесценции InGaN/GaN/Al₂O₃ структур.
- 2) Установлена связь между порогом реализации стимулированного излучения в полученных методом молекулярно-пучковой эпитаксии с плазменной активации азота планарных InGaN/GaN/Al₂O₃ слоях с высокой долей In и их структурными и электрофизическими свойствами. Развита технология получения высококачественных слоев InGaN на подложках сапфира перенесена на кремниевые подложки.
- 3) Выполнены расчеты различных дизайнов фотонных кристаллов, направленные на увеличение люминесцентного отклика Ge(Si) квантовых точек. Экспериментально показано, что изменение взаимного расположения отверстий в треугольной решетке фотонного кристалла позволяет добиться существования только одной высокодобротной ВИС моды в спектральной области люминесценции Ge(Si) квантовых точек.
- 4) Исследованы ФЛ и СИ широкого набора структур с КЯ на основе HgCdTe при различных температурах в диапазоне 3–31 мкм. Установлен основной канал безызлучательной рекомбинации – оже-процесс с участием двух электронов и дырки. Выработаны рекомендации для оптимизации энергетического спектра структур для подавления данного процесса с учетом экранировки кулоновского взаимодействия.
- 5) Исследовано влияние микроволнового облучения на вольтамперные характеристики сверхпроводниковых полосок с искусственными дефектами. Исследованы эффекты когерентного усиления излучения систем одномерных и двумерных массивов джозефсоновских контактов. Развита теория вихревых ловушек для неравновесных квазичастиц в мезоскопических устройствах (кубитах, резонаторах и детекторах фотонов).
- 6) Рассчитаны вероятности оптических переходов электронов проводимости между спиновыми подзонами в однородных и геликоидальных ферромагнетиках, обусловленных различными (обменными и спин-орбитальными) механизмами, и произведено их сравнение для параметров реальных систем. Показано, что такие переходы (которые могут по частоте соответствовать терагерцовому либо инфракрасному диапазону длин волн) имеют наибольшую вероятность в неколлинеарных геликоидальных ферромагнетиках за счёт обменного взаимодействия. Решена задача о генерации электромагнитного излучения в таких материалах в условиях, когда неравновесное по спину распределение электронов проводимости создается инжекцией спин-поляризованного тока из ферромагнитного электрода. Оценки, сделанные для гольмия ниже температуры Нееля, показали, что такую генерацию можно получить при достижимых параметрах реального эксперимента.
- 7) Экспериментально исследована генерация терагерцового излучения, возникающего при облучении фемтосекундными лазерными импульсами структур типа ферромагнетик /

антиферромагнетик, в которых петля намагниченности сдвинута за счёт обменного взаимодействия слоёв. Обнаружено, что интенсивный импульс лазерной накачки может переключать направление оси пиннинга, возникающее из-за обменного сдвига в туннельных магнитных контактах, что позволяет управлять генерацией терагерцового излучения. Этот механизм приводит к сильной нелинейности в эффектах терагерцовой генерации в зависимости от мощности импульса накачки. Продемонстрировано, что обнаруженное явление может быть использовано для управления магнитным состоянием туннельных магниторезистивных контактов, которые рассматриваются в качестве перспективных элементов магнитной памяти.

8) Были получены вакуумно-осажденные пленки соединений субфталоцианинового ряда ($\text{SubPzS}_3\text{H}_0$, $\text{SubPzS}_2\text{H}_4$, $\text{SubPcS}_0\text{H}_{12}$) на подложках: стекло или стекло/ $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2$. Образцы подвергались длительному облучению симулированным солнечным светом со стороны плёнки в кислород/влаго-содержащей или инертной атмосфере. Исследовано специфическое влияние излучения с выделенными диапазонами длин волн: <400 нм или 500-600 нм на скорость выцветания плёнки. Она уменьшается в ряду « $\text{SubPzS}_3\text{H}_0 \rightarrow \text{SubPzS}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{SubPcS}_0\text{H}_{12}$ » на воздухе, и увеличивается в аргоне. На подложках стекло/ $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2$ данный эффект более ярко выражен, чем на стекле, вследствие химического взаимодействия с In_2O_3 , индуцированного атмосферными примесями. Оформлена заявка на изобретение «Способ защиты перовскитоподобных материалов от фотодеструкции».

9) Разработан способ создания сложных пространственных структур в лазероиндуцированных нанокompозитах. Предложен новый, автокаталитический механизм роста наночастиц золота в полимерных пленках. Создан новый материал, в котором можно в одном образце создавать области с различными наночастицами. Предложен новый тип метаповерхностей на основе тонких слоев жидкости с серебряными наночастицами.

10) Разработан источник МР излучения для микроскопа на основе импульсной газовой струи, измерена его интенсивность в абсолютных единицах в зависимости от давления на входе в сопло. Проведена разработка объектива на «окно прозрачности воды»; разработаны методика исследования биообразцов и кювета для исследования биообразцов в нативном и «живом» состоянии, проведены первые исследования биоструктур.

11) Разработана конструкция и методика сборки волоконно-оптического акселерометра на базе микромеханического чувствительного элемента. Собран макет волоконно-оптического датчика вибрации и продемонстрирована его работоспособность. Предложена, смоделирована и экспериментально проверена волоконно – оптическая система регистрации. Получено разрешение около 1 нм в полосе частот 200 кГц.

4.2.2. Региональный научно-образовательный математический центр «Математика технологий будущего»

Договор № 075-02-202-1632 от 12.05.2020 с Минобрнауки РФ

Руководитель: Глявин М.Ю.

Сроки выполнения: 2020–2022

Тема № 0025252 «Матцентр» «Эмпирическое моделирование климата»

Руководитель: Фейгин А.М.

Методами эмпирической реконструкции проведено исследование законов динамики Эль-Ниньо Южного колебания в данных в глобальных климатических моделях, входящих в мировой пул. Показано, что модели INM-CM48 и HadGEM3-GC3.1-LL воспроизводят связанные с Эль-Ниньо характерные пространственные распределения температуры поверхности (ТПО) и теплосодержания верхнего слоя (ТО) тропического Тихого океана, наблюдаемые в данных реанализа. По сравнению с моделью HadGEM3-GC3.1-LL, модель INM-CM48 хуже воспроизводит более “тонкие” свойства динамики Эль-Ниньо, наблюдаемые в данных реанализа - сезонный ход аномалий ТПО и ТО и нелинейные зависимости между этими характеристиками на межгодовых масштабах. По-видимому, это связано с более грубым разрешением модели INM-CM48 по глубине океана.

Разработан байесов метод ансамблевых линейных динамических мод (ЛДМ), позволяющий самосогласованно находить собственные моды и компоненты вынужденного отклика системы. Метод проверен на модельных примерах и показывает преимущество по отношению к другим методам поиска вынужденного отклика системы на внешние воздействия. Метод применен к 4 группам по 10 реализаций климата 20 века, сгенерированных моделями проекта LENS. Во всех группах получено 3 компоненты вынужденного отклика и 3 собственных моды (2 межгодовых и 1 мультидекадная). Пространственные распределения (паттерны) медленных собственных мод и вынужденного отклика перекрываются, что можно объяснить возможным взаимодействием вынужденного отклика и мультидекадных собственных мод в ансамбле моделей LENS. Хорошее согласие результатов между группами по 10 реализаций говорит о том, что метод можно применять к данным моделей из ансамбля CMIP, для которых 10 – типичное число рассчитываемых реализаций.

Тема № 0045252 «Атмосфера-М»

Руководитель: Мареев Е.А.

Исследованы возможные механизмы генерации краевых волн ветром. Показано, что «мазерный» механизм, предложенный Лонге-Хиггинсом в контексте возбуждения свободных волн на воде, эффективен при благоприятных условиях: нелинейно взаимодействующие случайные короткие ветровые волны создают вязкое касательное напряжение на водной поверхности с изменением напряжения, связаны с краевыми волнами, что приводит к самовозбуждению когерентной краевой волны. В основе предложенной модели – кинетическое уравнение для коротких ветровых волн, распространяющихся на неоднородном течении, возникающем из-за краевой волны.

Изучена нелинейная математическая модель взаимодействия излучения со средой. Доказаны теоремы о существовании и единственности решения в функциональных пространствах, определяемых постановкой задач с использованием методов теории упорядоченных пространств, изучены свойства решений, доказаны теоремы о стабилизации решений нестационарных задач. Полученные результаты являются теоретической основой для изучения неравновесных процессов в атмосфере. Для решения этих задач разработаны и обоснованы итерационные линеаризующие методы. Полученные теоретические результаты подтверждены численными экспериментами.

Тема № 0015251 «Математика»

Руководитель: Гинзбург Н.С.

Выполнены исследования, направленные на разработку источников широкополосных хаотических сигналов миллиметрового диапазона на основе ламп бегущей волны с запаздывающей обратной связью. На основе усредненных уравнений и в рамках трехмерного моделирования методом крупных частиц исследована динамика лампы бегущей волны (ЛБВ) W-диапазона с запаздывающей обратной связью. Определены оптимальные, с точки зрения ширины и равномерности спектра хаотической генерации, параметры системы. Показано, что с помощью экспериментально реализованных ЛБВ на основе замедляющей системы типа «петляющей волновод» могут быть реализованы источники хаотического шумоподобного излучения с относительной шириной спектра более 10%.

Продолжены исследования математических моделей гирорезонансных источников миллиметрового диапазона (гиротронов) в условиях большой надкритичности (превышения рабочего тока над стартовым значением). Показано, что для регуляризации появления так называемых «волн-убийц» – импульсов с пиковой мощностью в несколько раз превосходящих среднюю мощность электронного потока, может быть использована периодическая инжекция электронного потока. Результаты моделирования показывают, что в этом случае значительно увеличивается предсказуемость появления волн-убийц.

Тема № 0035253 «Математика-1»

Руководитель: Некоркин В.И.

Рассмотрена модель типичного для энергосетей трехэлементного мотива в виде одного потребителя связанного с двумя другими элементами мотива – генераторами и остальной сетью [*Chaos. 2022, V. 32, №11, P.113116-1-14*]. На основе модели изучено поведение мотива при добавлении между генераторами линии электропередачи. Установлены условия, при которых добавление линии передачи индуцирует парадокс Браесса и снижает устойчивость мотива. Используя теорию бифуркаций и нелокальный анализ устойчивости, показано, что в мотиве реализуются два сценария парадокса Браесса, один из которых ранее не описывался. Ранее известный сценарий связан с исчезновением в мотиве синхронного режима как такового. Новый же сценарий связан со снижением нелокальной устойчивости синхронного режима в результате появления асинхронных режимов. Получены условия, необходимые для стабильной работы остальной энергосети, связывающие характеристики входного элемента этой сети с характеристиками выходного элемента мотива. Далее рассмотрена модель энергосети, образованной в результате присоединения мотива из двух генераторов и одного потребителя к сети в виде хаб-кластера [*Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2022. Т. 30, № 4, С. 424–435*]. Построено разбиение пространства параметров на области, отвечающие различным режимам работы сети, в том числе режиму глобальной устойчивости. Получены условия безопасного подключения мотива к хаб-кластеру. Проведена классификация режимов работы сети, с точки зрения их безопасности для подсетей, то есть хаб-кластера и мотива. Установлены основные характеристики режимов, такие как вероятность их реализации и размах колебаний переменных в квазисинхронном режиме взаимодействия отдельных элементов сети. Опираясь на полученные результаты, были определены три основных сценария поведения энергосети при изменении пропускной способности линии передачи, соединяющей подсети.

4.2.3. Нижегородский научно-образовательный центр

Тема № 9152757 «Статичность»

«Цифровая адаптивная система активного гашения вибраций»,
заказчик АНО «Нижегородский НОЦ»

Сроки выполнения: 2022 г.

Сумма договора 4 млн.руб.

Руководитель: Львов А.В.

Рассмотрены методы и алгоритмы, используемые для создания активных виброизоляционных элементов (управляемых адаптивных амортизаторов), предназначенных для снижения уровня вибрационных полей в элементах машин и механизмов. Разработаны имитационные модели механических систем и виброизоляционных элементов. Показаны потенциально достижимые уровни снижения вибраций при использовании предложенных алгоритмов, полученные в результате проведенного исследования при помощи имитационного моделирования. Сформулированы рекомендации по практической реализации систем активного гашения. Принципиальным отличием предложенных методов и алгоритмов от известных является возможность снижения требований к встраиваемому вычислительному оборудованию за счет использования решения задачи оптимизации при поблочной обработке регистрируемых сигналов. Предлагаемая модульная архитектура с поддержкой межмодульного взаимодействия позволяет применять предлагаемую систему в конфигурации, подстраиваемой под конкретный объект. Разработанные алгоритмы активного гашения вибраций показали свою работоспособность в рассматриваемом диапазоне частот (до 500 Гц). Уровень снижения вибраций составил до 15 дБ для широкополосных вибраций и до 30 дБ для вибраций с выраженными гармоническими составляющими в спектре.

С учетом имеющейся у ИПФ РАН материально-технической базы были сформулированы рекомендации по изготовлению экспериментальных макетов системы активного гашения вибраций, которые позволят при продолжении работ по данной тематике осуществить экспериментальную проверку эффективности разработанных алгоритмов и оптимизировать параметры элементов создаваемых систем активного гашения.

Тема 1802453 «НЦФМ-10-ИПФ-2022»

«Развитие методов моделирования импульсных астрофизических явлений, молниевых разрядов и процессов фотосинтеза в планетных атмосферах»

Руководитель академик РАН Мареев Е.А.

Сроки выполнения: 08.2022–12.2022

Тема 1812453 «Гармоники»

«Разработка общих подходов создания источников оптических пикосекундных импульсов для генерации электронных банчей заданной формы»

Руководитель д.ф.-м.н. Миронов С.Ю.

Сроки выполнения: 08.2022–12.2022

Тема 1822453 «Комптон»

«Комптоновское рассеяние в линейном и экстремально нелинейном режимах»

Руководитель чл.-кор. РАН Костюков И.Ю.

Сроки выполнения: 06.2022–11.2022

Тема 1832453 «Центр»

«Расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в интересах формирования, усиления, когерентного сложения и взаимодействия с веществом фемтосекундных лазерных импульсов мультитераваттной мощности»

Руководитель к.ф.-м.н. Шайкин А.А.

Сроки выполнения: 06.2022–11.2022

Тема 1842453 «Волна»

«Создание сигнального лазера параметрического усилителя с изменяемой длиной волны»

Руководитель Горбунов И.А. (науч.рук. к.ф.-м.н. Кулагин О.В.)

Сроки выполнения: 06.2022–11.2022

Тема 1852451 «Аналитика»

«Физическое обоснование возможности разработки непрерывного протонного инжектора с рекордными характеристиками на основе электронного циклотронного резонансного (ЭЦР) разряда высокой плотности»

Руководитель д.ф.-м.н. Скалыга В.А.

Сроки выполнения: 10.2022–12.2022

Тема 267-22 (ИФМ РАН)

«Разработка конструкции оптических логических элементов на планарных волноводах для применения в цифровых фотонных вычислительных устройствах и оптических системах обработки информации», договор № 267-22/140 от 23.06.2022 г. с ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 18000 тыс. руб.

Руководитель к.ф.-м.н. Волков П.В.

Сроки выполнения: 06.2022–11.2022

Тема 271-22 (ИФМ РАН)

«Разработка схемы комбинированного смещения в целях создания канала оптической связи и газоанализа на основе квантовых каскадных лазеров среднего инфракрасного диапазона», договор № 271-22/110 с ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 10000 тыс. руб.

Руководитель д.ф.-м.н. Гавриленко В.И.

Сроки выполнения: 09.2022–11.2022

Тема 268-22 (ИФМ РАН)

«Разработка аппаратной и методической базы аналитической субтерагерцовой спектроскопии с применением полупроводникового способа генерации излучения. Изготовление экспериментального образца», договор № 268-22/160 от 18.04.2022 с ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 10000 тыс. руб.

Руководитель к.ф.-м.н. Вакс В.Л.

Сроки выполнения: 04.2022–11.2022

Тема 269-22 (ИФМ РАН)

«Проведение исследований и диагностика радиационно-индуцированных структурных дефектов в материалах микроэлектроники, в твердотельных, магнитных и сверхпроводящих наноструктурах, многослойных рентгеновских зеркалах, в элементах входного тракта космических обсерваторий», договор № 269-22/140 от 02.06.2022 г. с ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 9500 тыс. руб.

Руководитель к.ф.-м.н. Юнин П.А.

Сроки выполнения: 06.2022–10.2022

Тема 270-22 (ИФМ РАН)

«Исследование эффектов возбуждения коллективных степеней свободы в сверхтекучем гелии-4 при упругом рассеянии нейтрино на атомах гелия, и разработка технологии напыления тонких пленок для низкотемпературных сверхпроводящих болометров», договор № 270-22/120 от 02.08.2022 с ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 4000 тыс. руб.

Руководитель д.ф.-м.н. Мельников А.С.

Сроки выполнения: 06.2022–11.2022

4.3. Работы в рамках крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития

4.3.1 Тема № 9132751 «Экзопланеты-11/3» «Особенности развития плазменных неустойчивостей в магнитосферах экзопланет»

Договор № 780-11/3 от 20.09.2022 г. (заказчик – ИКИ РАН)

Руководитель: Демехов А.Г.

Сроки выполнения: 2020–2022

В результате выполнения работы на примере экзопланеты HD 189733b предварительно исследованы условия реализации радиоизлучения на второй гармонике плазменной частоты в ионосфере экзопланет со слабым магнитным полем, получены оценки параметров электромагнитного излучения; в рамках кинетического подхода исследована устойчивость токовых слоев в магнитосфере экзопланеты и динамика электромагнитных полей, связанных с токовыми слоями; исследована возможность высыпания заряженных частиц, определяющих авроральные явления в атмосферах экзопланет, в нижние слои ионосферы при их взаимодействии с радиоизлучением планеты.

4.3.2 Тема № 9032753 «Температура» «Теоретическое и экспериментальное исследование эволюции ударных волн в лазерной плазме и твердых прозрачных диэлектриках, возбуждаемых высокоинтенсивным фемтосекундным лазерным излучением»

Договор № 75-3 от 09.11.2020 (заказчик – Объединенный институт высоких температур Российской академии наук)

Руководитель: Степанов А.Н.

Сроки выполнения: 2020–2022

На основе трёхмерных (3D) и двумерных (2D) расчётов впервые продемонстрирован ряд уникальных эффектов филаментации электронных токов при инжекции плазмы с горячими электронами в неоднородный слой холодной плазмы во внешнем магнитном поле. Показано, что это поле в широком диапазоне значений его величины сильно влияет на динамику и пространственную структуру формирующихся мелкомасштабных токов и создаваемых ими магнитных полей. Последние могут многократно превышать внешнее поле и в то же время существенно зависеть от него. Токовые структуры и магнитные поля создаются не только горячими электронами, но и холодными электронами фоновой плазмы, а следовательно, значительно зависят и от ее концентрации и масштаба неоднородности, а не только от энергии и времени инжекции горячих электронов.

Проведены экспериментальные исследования нелинейного взаимодействия и генерации ударных волн в объеме прозрачного диэлектрика (PMMA) при аксиконной фокусировке интенсивного фемтосекундного лазерного излучения с интенсивностью порядка $I \approx (1...4) \cdot 10^{14}$ Вт/см². Для диагностики происходящих в материале мишени изменений был использован пробный фемтосекундный лазерный импульс, с регулируемой задержкой проходящий через область взаимодействия. Оптическая схема регистрации пробных диагностических импульсов обеспечивала высокое пространственное (~ 1–2 мкм) и временное (порядка длительности пробного импульса) разрешения. Обнаружено формирование на оси аксикона канала с измененными оптическими свойствами, диаметр которого медленно (на временах проведения исследований до 2,5 нс) увеличивался и приходил к насыщению. Кроме того, наблюдалась расходящаяся от оси аксикона ударная волна, скорость которой находилась (в зависимости от расстояния до оси) в диапазоне 2,5–3,5 км/с. Исследование зависимости места положения ударной волны от энергии в лазерном импульсе показало, что увеличение энергии импульса не приводит к росту диаметра области, через которую прошла ударная волна. Последнее обусловлено слабой зависимостью радиуса ударной

волны от плотности поглощенной энергии в случае цилиндрической геометрии и спецификой динамики электромагнитного поля при аксиконной фокусировке, приводящей к насыщению плотности плазмы на оси аксикона.

4.3.3 Тема № 9022752 «Аэрокосмос-А» «Разработка фундаментальных основ и методов выявления аномальных процессов и явлений в океане, атмосфере и на суше, в том числе в арктическом регионе, по данным дистанционного зондирования Земли и моделирования»

Договор № 075-15-2020-776-ИПФ от 2020 г. (заказчик – НИИ "Аэрокосмос")

Руководитель: Ермаков С.А.

Сроки выполнения: 2020-2022

Объектом настоящего исследования является разработка фундаментальных основ и новых методов исследования аномальных и опасных явлений и процессов в океане, атмосфере и на суше, в том числе, в Арктическом регионе, по данным дистанционного зондирования Земли и моделирования.

В соответствии с календарным планом на 3 этапе выполнены следующие работы и получены научно-технические результаты:

а) Проведены натурные эксперименты (вторая серия) и обобщение результатов по дистанционному зондированию веществ, имитирующих загрязнения водной поверхности с контролируемыми характеристиками, с использованием радиофизического аппаратного комплекса.

б) Проведены натурные эксперименты (вторая серия), в том числе, подспутниковые, и обобщение результатов по исследованию проявлений приповерхностных динамических процессов (зон цветения, неоднородного ветра, речных стоков) в сигналах радиолокационных и оптических систем наблюдений и развитие методов этих наблюдений.

в) Проведены лабораторные эксперименты (вторая серия) в кольцевом ветроволновом бассейне ИПФ РАН и обобщение результатов по изучению физических механизмов изменчивости ветрового волнения под действием внутренних волн и переменных течений, теоретический анализ механизмов.

г) Развита полуэмпирическая модель и методы отображения характеристик загрязнений морской поверхности системами дистанционного зондирования океана.

д) Исследованы процессы обрушения гребней волн, генерации брызг при сильных ветрах и особенности рассеяния микроволнового излучения на обрушающихся волнах.

е) Получена полуэмпирическая геофизическая модельная функция и развита феноменологическая модель радиолокационного рассеяния на крутых и обрушающихся волнах для совершенствования методов дистанционного зондирования океана.

ж) Проведены исследования по поиску пространственно-временных паттернов, возникающих в преддверии крупномасштабных аномалий погоды на средних широтах.

и) Проведены исследования по поиску возможных индикаторов и предикторов негативных погодных явлений в нижней атмосфере в пространственно-временной динамике МНТ.

к) Проведены исследования по распознаванию мощных конвективных структур на основе методов машинного обучения.

л) Проведен комплексный анализ накопленного фактического материала в части исследования физических особенностей ДЗ морской поверхности и атмосферы на основании разработанных методов, подходов, модельных представлений (включая их валидацию).

4.3.4 Тема № 9002752 «Вспышка» «Исследование процессов генерации электромагнитных импульсов микроволнового и терагерцового диапазона и их взаимодействия с плазменными средами»

Контракт № 4150ЕП от 17.11.2020 (заказчик – Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук)

Руководитель: Гущин М.Е.

Сроки выполнения: 2020–2022

Выполнены экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в области генерации и взаимодействия электромагнитных импульсов микроволнового и терагерцового диапазона, в том числе – на установках крупномасштабного плазменного стенда «Крот». Исследованы особенности динамики разряда, возникающего в газовых средах при пониженном давлении в поле мощного субнаносекундного импульса, распространяющегося в крупномасштабной передающей линии. Создана новая экспериментальная установка на базе ускорителя «Крот-Ф» с генератором наносекундных высоковольтных импульсов «Синуки», включая в себя крупномасштабную коаксиальную линию с системой вакуумной откачки и диагностические средства. Выполнены исследования в области разработки источников профилированных лазерных импульсов для облучения катодов фотоинжекторов, а также нелинейных сред для генерации терагерцовых электромагнитных импульсов лазерной накачкой.

Произведена доработка генератора высоковольтных наносекундных импульсов стенда "Крот", полеобразующей системы в виде вакуумной транспортирующей линии, усовершенствована диагностическая подсистема, система выведена на предельные параметры: амплитуда высоковольтного импульса - 500 кВ, ток в линии - 10 кА, что соответствует мощности равной 5 ГВт. Экспериментально исследована релятивистская лампа обратной волны в режиме генерации сверхкоротких импульсов гигаваттного уровня мощности (0,9 ГВт) релятивистским электронным пучком с энергией электронов 600 кэВ и током 5 кА.

4.3.5 Тема № 9112752 «КОРОНА-22» «Создание алгоритмов построения низкоразмерных эмпирических моделей поведенческой активности социума в условиях эпидемии для прогнозирования поведения общества (этап 2022 года)»

Договор № 006.20/13 от 12.08.2022 (заказчик - ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ")

Руководитель: Фейгин А.М.

Сроки выполнения: 2020–2022

Объектом исследования являются модели поведенческой активности социума в условиях эпидемий и способы их построения. Целью работы является разработка методов моделирования поведения общества в условиях эпидемий, разработка методов решения обратной задачи реконструкции универсальных малопараметрических законов, описывающих поведенческие реакции общества по выборкам данных. Низкоразмерное описание поведенческих реакций общества необходимо для корректной экстраполяции управляющих параметров модели и способствует повышению качества прогноза распространения быстропротекающих вирусных инфекций. Разработка и анализ модели поведенческой динамики могут быть полезны для усовершенствования агентной модели распространения инфекций.

В соответствии с календарным планом по этапу 2022 года проведены следующие работы и получены результаты:

1. Проведен совместный анализ социальной активности общества в различных городах Российской Федерации с целью выделения доминирующих паттернов активности и главных компонент, описывающих их изменчивость, по данным потребительской активности в различных категориях, а также по данным о мобильности населения. Проведено обучение эмпирической модели по полученным временным рядам и

анализ ее прогностических свойств. Модель использована для прогноза отвечающих за социальную активность общества параметров агентной модели распространения инфекций ВНИИТФ.

2. Проведены работы по дальнейшему развитию агентной модели мнений, разработанной на предыдущих этапах проекта, и произведен анализ ее динамических свойств. Учтены различные факторы информационного воздействия в обществе.

4.3.6 Тема № 252-20, шифр «КРТ» (ИФМ РАН) «Механизмы межзонной рекомбинации неравновесных носителей заряда в гетероструктурах с квантовыми ямами HgCdTe/CdHgTe в среднем и дальнем ИК диапазонах»

Договор № ЕП-5–2020/223, заказчик – ИФП СО РАН

Руководитель: Гавриленко В.И.

Сроки выполнения: 2020–2022

Предложен оригинальный дизайн вертикально-излучающего лазера с квантовыми ямами (КЯ) HgTe/CdHgTe с глухим металлическим зеркалом и выходным (полупрозрачным) зеркалом на основе n^+ -GaAs. Показано, что на длине волны излучения ~ 23 мкм добротность резонатора составляет $Q \sim 250$, что соответствует пороговой концентрации неравновесных носителей заряда $n_{th} \sim 1.4 \times 10^{10} \text{ см}^{-2}$ при $T = 20\text{K}$, которая может быть достигнута при накачке излучением непрерывного CO₂-лазера при плотности мощности возбуждения $\sim 1 \text{ Вт/см}^2$.

Рассмотрена «плазменная» генерация когерентного излучения в структурах с множественными КЯ HgTe/CdHgTe и установлено, что наибольшие величины усиления достигаются для основной (безузловой) плазменной моды. При ширине запрещенной зоны в КЯ ~ 30 мэВ величина усиления в структурах в 5-ю такими КЯ в интервале энергий 40-50 мэВ при концентрации неравновесных носителей $4 \times 10^{11} \text{ см}^{-2}$ превышает $8 \times 10^5 \text{ см}^{-1}$ и слабо зависит от температуры электронного газа в диапазоне 4.2–77К.

Экспериментально исследованы эффекты разогрева электронного газа в КЯ HgTe/CdHgTe среднего ИК диапазона (3-8 мкм). Показано, что разогрев носителей возникает при поглощаемой мощности накачки на уровне $(0.5 \div 1) \text{ кВт/см}^2$, определяя тем самым жесткую границу для реализации стимулированного излучения

Проведено моделирование квантовых каскадных лазеров (ККЛ) на основе HgCdTe/CdHgTe с волноводом с двойной металлизацией. Показано, что для частоты 8.3 ТГц генерация при температуре 80К достигается уже в структурах с 4-мя каскадами за счет квазирелятивистского закона дисперсии носителей в КЯ HgCdTe, позволяющего достичь существенно больших величин усиления, чем в ТГц ККЛ на основе GaAs. При этом общая толщина осаждаемых слоев составляет всего лишь ~ 350 нм, что может снять ряд имеющихся технологических ограничений и значительно упростить эпитаксиальный рост подобных ККЛ для диапазона 6-10 ТГц. Для каскадных структур с небольшим числом периодов (и, соответственно, небольшими ростовыми толщинами) показана устойчивость параметров эпитаксиального роста с точностью не хуже 0.2 нм.

На основе планарных волноведущих структур с КЯ HgTe/CdHgTe среднего ИК диапазона сформированы лазерные структуры с массивами дисковых микрорезонаторов. В спектрах стимулированной эмиссии при оптической накачке наблюдалось значительное обужение линий генерации по сравнению с непроцессированными образцами и выраженная модовая структура, характерная для резонаторов на модах шепчущей галереи. В то время как в исходных образцах стимулированное излучение достигалось при температурах до 230К, в образцах с микродисковыми резонаторами лазерная генерация на длине волны 4.1 мкм достигалась вплоть до 260К, что указывает на возможность перекрыть межзонными лазерами с КЯ HgTe/CdHgTe, работающими при термоэлектрическом охлаждении, весь диапазон длин волн 3-5 мкм.

Методами фотолюминесценции (ФЛ) и фотолюминесценции с высоким пространственным разрешением (микро-ФЛ) исследованы низкоразмерные резонаторы на базе фотонных кристаллов и резонаторы Ми с различным упорядочением Ge(Si) квантовых точек. С целью выявления роли эффекта Парселла в усилении сигнала ФЛ и выяснения вклада безызлучательных процессов рекомбинации исследованы спектрально-кинетические зависимости сигнала микро-ФЛ низкоразмерных резонаторов. Проведен анализ спектрального положения мод низкоразмерных резонаторов, вносящих преимущественный вклад в люминесцентный отклик, рассмотрена роль процессов взаимодействия Ge(Si) КТ с выделенными резонансными модами. Установлена взаимосвязь между интенсивностью сигнала ФЛ от Ge(Si) КТ, условиями их роста и взаимным пространственным расположением. Методами растровой электронной (РЭМ) и атомно-силовой микроскопии (АСМ) проведен анализ поверхности и пространственного расположения Ge(Si) КТ в низкоразмерных резонаторах. Проведенные исследования позволили выявить закономерности люминесцентного отклика низкоразмерных резонаторов с КТ Ge(Si) и явления взаимодействия активной среды с резонансными модами. Показано влияние упорядочения КТ Ge(Si) в плоскости роста на условия формирования низкоразмерных резонаторов и их люминесцентные свойства, что представляет интерес для создания эффективных источников излучения для схем кремниевой оптоэлектроники.

4.4. Гранты Российского научного фонда

- 1) **НИР № 4752971 «Перспектива» Грант РНФ № 19-79-30071 «Принципы построения сверхмощных субтерагерцовых комплексов»**
Руководитель – Денисов Г.Г.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 2) **НИР № 4722971 «ГДЛ» Грант РНФ № 19-72-20139 «Исследование функции распределения энергичных ионов в крупномасштабной открытой ловушке ГДЛ методом коллективного рассеяния микроволнового излучения»**
Руководитель – Шалашов А.Г.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 3) **НИР № 4742972 «Форсинг» Грант РНФ № 19-77-20109 «Исследование роли сибирских лесных пожаров как источника поглощающего аэрозоля в Арктике»**
Руководитель – Коновалов И.Б.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 4) **НИР № 4732971 «ЛСЭ» Грант РНФ № 19-72-20166 «Исследование разряда, создаваемого излучением терагерцового лазера на свободных электронах в неоднородном потоке газа, как точечного источника мягкого рентгеновского излучения»**
Руководитель – Водопьянов А.В.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 5) **НИР № 4892971 «Ров» Грант РНФ № 19-72-10127 «Терагерцовые гиротроны на высоких циклотронных гармониках со сверхселективными резонаторами»**
Руководитель – Фокин А.П.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 6) **НИР № 4902973 «Оптоакустика-молодость» Грант РНФ № 19-75-10055 «Портативный оптико-акустический микроскоп для клинической ангиографии»**
Руководитель – Субочев П.В.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 7) **НИР № 4872973 «ИМПУЛЬС-СЕТИ» Грант РНФ № 19-72-10114 «Нерегулярная динамика и обработка информации в сложных сетях активных элементов с импульсными связями»**
Руководитель – Клиньшов В.В.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 8) **НИР № 4882971 «Модель» Грант РНФ № 19-72-10119 «Генерация периодических последовательностей ультракоротких микроволновых импульсов в процессах нелинейного электронно-волнового взаимодействия: пассивная синхронизация мод, солитоны, автомодельные решения»**
Руководитель – Железнов И.В.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 9) **НИР № 4862971 «Вейбель-2019» Грант РНФ № 19-72-10111 «Математическое моделирование кинетических неустойчивостей и связанных с ними нелинейных явлений в космической и околоземной плазме и плазмоподобных средах»**
Руководитель – Гарасев М.А.
Сроки выполнения: 2019 – 2022

- 10) НИР № 4942971 «ФКМ» Грант РФФ № 20-19-00685 «Высокоскоростное микроволновое спекание керамических материалов»**
Руководитель – Рыбаков К.И.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 11) НИР № 4972973 «Терагерц-2020» Грант РФФ № 20-12-00395 «Генерация терагерцевых полей экстремально высокой напряженности ультракороткими лазерными импульсами мультитераваттной мощности в замагниченной плазме»**
Руководитель – Стародубцев М.В.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 12) НИР № 4952972 «Циклон» Грант РФФ № 20-17-00179 «Применение активных и пассивных микроволновых спутниковых данных для мониторинга состояния морской поверхности, морского льда и атмосферы»**
Руководитель – Караев В.Ю.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 13) НИР № 4982972 «Иерархия» Грант РФФ № 20-62-46056 «Иерархические эмпирические модели как инструмент исследования и прогноза эволюции сложных динамических систем»**
Руководитель – Фейгин А.М.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 14) НИР № 4912972 «Процессор» Грант РФФ № 20-19-00383 «Пространственная обработка акустических сигналов в протяженных антенных решетках, функционирующих в подводных звуковых каналах мелкого моря: адаптивные методы, статистическое моделирование, прогноз эффективности»**
Руководитель – Малеханов А.И.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 15) НИР № 4932971 «Фотоинжектор» Грант РФФ № 20-12-00378 «Источники мощного терагерцевого излучения, основанные на когерентном спонтанном излучении и сверхизлучении коротких электронных ступков»**
Руководитель – Песков Н.Ю.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 16) НИР № 4962971 «Дуплет» Грант РФФ № 20-12-00268 «Исследование динамики структур и возбуждения электромагнитных излучений в плазменных оболочках звезд поздних спектральных классов и планет-гигантов на основе согласованного анализа макро- и микропроцессов»**
Руководитель – Беспалов П.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 17) НИР № 4992973 «Кифер» Грант РФФ № 20-62-46050 «Новые сверхъяркие лазерно-плазменные источники рентгеновского излучения для фазоконтрастного имиджинга сверхвысокого разрешения»**
Руководитель – Соловьев А.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2022

- 18) НИР № 4922973 «Кэдплазма20» Грант РФФ № 20-12-00077 «Образование и динамика плазменных структур в экстремально сильных ЭМ полях сильнофокусных пучков заряженных частиц и лазерного излучения»**
Руководитель – Костюков И.Ю.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 19) НИР № 5022971 «Вращение» Грант РФФ № 20-72-10116 «Азимутально-несимметричные электродинамические системы терагерцовых гиротронов»**
Руководитель – Ошарин И.В.
Сроки выполнения: 2020 – 2023
- 20) НИР № 5032973 «Микрорезонатор» Грант РФФ № 20-72-10188 «Нелинейно-оптические и лазерные эффекты в микрорезонаторах на основе кварцевого и теллуритных стекол»**
Руководитель – Анашкина Е.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2023
- 21) НИР № 5012973 «ТОНКИЙ СТЕРЖЕНЬ» Грант РФФ № 20-72-00158 «Лазеры с одновременно высокой средней и пиковой мощностью на основе активных элементов геометрии тонких стержней и тонких конических стержней из Yb:YAG»**
Руководитель – Кузнецов И.И.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 22) НИР № 5042972 «Доплер-Комплекс» Грант РФФ № 20-77-10081 «Развитие когерентных радиофизических методов измерения параметров приповерхностных динамических процессов в океане»**
Руководитель – Ермошкин А.В.
Сроки выполнения: 2020 – 2023
- 23) НИР № 5002971 «Топология» Грант РФФ № 20-72-00148 «Генерация электромагнитного излучения в активных и нелинейных топологических структурах»**
Руководитель – Смирнова Д.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 24) НИР № 5052972 «Рябь» Грант РФФ № 20-77-10089 «Развитие многочастотных гидроакустических методов измерения параметров морского волнения»**
Руководитель – Титченко Ю.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2023
- 25) НИР № 4372973 «СИНТЕЗ» Грант РФФ № 17-72-20249-П «Использование метода синтеза апертуры для увеличения информативности Оптической Когерентной Томографии в исследованиях in vivo»**
Руководитель – Моисеев А.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 26) НИР № 5102976 «Сура» Грант РФФ № 21-12-00385 «Исследование динамических свойств плазменной турбулентности на крупномасштабных лабораторных плазменных камерах и в активных ионосферных экспериментах с использованием коротковолнового нагревного стенда "Сура"»**
Руководитель – Гуцин М.Е.
Сроки выполнения: 2021 – 2023

- 27) НИР № 5172971 «Аддитивность» Грант РФФ № 21-19-00877 «Развитие СВЧ систем и приборов за счет применения аддитивных технологий»**
Руководитель – Федотов А.Э.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 28) НИР № 5182971 «Прототип» Грант РФФ № 21-19-00884 «Электронно-оптические системы мощных микроволновых источников: новые концепции и технологии»**
Руководитель – Морозкин М.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 29) НИР № 5142971 «Зигзаг» Грант РФФ № 21-19-00443 «Широкополосные циклотронные мазеры с микроволновой системой в виде квазиоптической линии передачи»**
Руководитель – Самсонов С.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 30) НИР № 5112971 «Нейтрино» Грант РФФ № 21-12-00416 «Излучение и структуры в космической плазме в условиях эффективного взаимодействия низкочастотной турбулентности с неравновесными функциями частиц»**
Руководитель – Кочаровский Вл.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 31) НИР № 5082971 «Минус» Грант РФФ № 21-12-00297 «Использованием плазмы электронного циклотронного резонансного разряда для генерации пучков отрицательных ионов водорода»**
Руководитель – Скалыга В.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 32) НИР № 5152972 «Атомизация» Грант РФФ № 21-19-00755 «Фрагментация планарной границы раздела жидкости и высокоскоростного газового потока»**
Руководитель – Черданцев А.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 33) НИР № 5132972 «Спутник1» Грант РФФ № 21-17-00214 «Новые методы и алгоритмы дистанционной диагностики климатически значимых процессов обмена между атмосферой и гидросферой при штормовых условиях»**
Руководитель – Ермакова О.С.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 34) НИР № 5192972 «Предиктор2» Грант РФФ № 18-12-00231-П «Новые методы многомасштабного анализа и предсказания поведения высокоразмерных хаотических динамических систем»**
Руководитель – Лоскутов Е.М.
Сроки выполнения: 2021 – 2022
- 35) НИР № 5162971 «Плюс» Грант РФФ № 21-19-00844 «Сильноточный инжектор ионов водорода нового поколения для современных ускорителей»**
Руководитель – Голубев С.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023

- 36) НИР № 5092971 «Грета» Грант РФФ № 21-12-00376 «Конверсия углекислого газа в плазме СВЧ разряда, поддерживаемого мощным непрерывным излучением технологического гиротрона при атмосферном давлении»**
Руководитель – Мансфельд Д.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 37) НИР № 5072973 «Инжектор» Грант РФФ № 21-72-30027 «Разработка физических принципов создания компактных источников мощного узкополосного электромагнитного излучения в терагерцовом, ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах на основе фотоинжекторного ускорителя»**
Руководитель – Хазанов Е.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2024
- 38) НИР № 5122973 «Ангио» Грант РФФ № 21-15-00032 «Разработка технологий динамического неинвазивного исследования сосудистой сети опухолей на основе оптических и оптоакустических методов»**
Руководитель – Орлова А.Г.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 39) НИР № 5212971 «Люминесценция» Грант РФФ № 21-72-00076 «Субпикосекундная кинетика электронов в графене в оптических и терагерцовых полях»**
Руководитель – Оладышкин И.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 40) НИР № 5222973 «Спайк 2021» Грант РФФ № 21-72-00142 «Функциональные спайковые нейронные сети: нелинейная динамика и машинное обучение»**
Руководитель – Масленников О.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 41) НИР № 5282973 «Блок-сополимер2» Грант РФФ № 18-79-10262-П «Управляемая лазером самоорганизация в блочных сополимерах и фотоиндуцированных нанокompозитах»**
Руководитель – Пикулин А.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 42) НИР № 5202973 «СТЕК21» Грант РФФ № 18-12-00416-П «Генерация "ультраплотных" стеков сверхкоротких лазерных импульсов с высокой энергией и средней мощностью для источников ускоренных заряженных частиц и вторичного излучения»**
Руководитель – Палашов О.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2022
- 43) НИР № 5252972 «Электризация 2021» Грант РФФ № 21-77-00089 «Исследование влияния аэрозолей на электрические параметры конвективных облаков»**
Руководитель – Дементьева С.О.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 44) НИР № 5232972 «Пластик» Грант РФФ № 21-77-00027 «Исследование переноса пластикового мусора и микропластика в условиях поверхностного ветрового волнения»**
Руководитель – Исаченко И.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2023

- 45) НИР № 5242972 «Циклон21» Грант РФФИ № 21-77-00076 «Развитие физических основ прогноза ветра и волнения в экстремальных условиях тропических и полярных циклонов за счет учета мелкомасштабных процессов на границе океан-атмосфера»**
Руководитель – Кузнецова А.М.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 46) НИР № 5272972 «Амбротипия-2» Грант РФФИ № 18-77-10066-П «Дистанционная диагностика течений прибрежной зоны с использованием сликовых структур на морской поверхности»**
Руководитель – Капустин И.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 47) НИР № 5262972 «Тропосфера-2021» Грант РФФИ № 18-72-10113-П «Разработка экспериментальных и теоретических основ микроволнового пассивного зондирования температуры нижней атмосферы с высокой точностью»**
Руководитель – Серов Е.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 48) НИР № 5292972 «Кирпич» Грант РФФИ № 22-22-00230 «Нелинейная акустическая спектроскопия структурно-неоднородных материалов»**
Руководитель – Лебедев А.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 49) НИР № 5302971 «Дейтерий» Грант РФФИ № 22-22-00809 «Функционирование дейтерия в областях образования массивных звезд»**
Руководитель – Зинченко И.И.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 50) НИР № 5322973 «Кислород-2022» Грант РФФИ № 22-29-00074 «Разработка метода оценки степени оксигенации крови по спектральным оптоакустическим измерениям на основе машинного обучения»**
Руководитель – Перекатова В.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 51) НИР № 5312977 «Речим» Грант РФФИ № 22-22-00952 «Реалистичное численное моделирование сигналов в оптической когерентной томографии как эффективный путь повышения диагностической ценности ее новых модальностей и ускорения их трансляции в клинику»**
Руководитель – Матвеев А.Л.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 52) НИР № 9602963 «Комплект ИК» Грант РФФИ № 22-12-20035 «Разработка и исследование материалов и компонентов с улучшенными свойствами для создания перспективных твердотельных лазерных источников среднего ИК диапазона»**
Руководитель – Антипов О.Л.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 53) НИР № 9622963 «Стекляшка» Грант РФФИ № 22-22-20110 «Акустическая диагностика температуры активных элементов мощных лазеров»**
Руководитель – Мансфельд А.Д.
Сроки выполнения: 2022 – 2023

- 54) НИР № 9612962 «ПЛАЗМОЗОНД» Грант РФФ № 22-22-20093 «Новая зондовая методика для исследований концентрации ионосферной плазмы Земли и ее флуктуаций на борту спутников»**
Руководитель – Галка А.Г.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 55) НИР № 5352971 «Слой» Грант РФФ № 22-12-00309 «Синтез сильно легированного CVD алмаза и осаждение на нем алмазных и диэлектрических пленок для создания полупроводниковых приборов на алмазе»**
Руководитель – Лобаев М.А.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 56) НИР № 5402973 «Ансамбль» Грант РФФ № 22-19-00322 «Использование ансамблей коллоидных микрочастиц при обработке материалов ультракороткими лазерными импульсами»**
Руководитель – Битюрин Н.М.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 57) НИР № 5452973 «ПАРАМЕТР-П» Грант РФФ № 19-12-00338-П «Вынужденные и параметрические транзитивные колебания в сложных динамических сетях активных элементов: генерация и управление»**
Руководитель – Некоркин В.И.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 58) НИР № 5382973 «Континуум» Грант РФФ № 22-17-00041 «Спектроскопия дипольно-запрещенного и континуального поглощения: от прецизионного эксперимента и неэмпирической теории к атмосферным приложениям»**
Руководитель – Третьяков М.Ю.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 59) НИР № 5412971 «Рефлекс» Грант РФФ № 22-19-00490 «Субтерагерцовые гиротроны с широкополосной частотной перестройкой для спектроскопических приложений»**
Руководитель – Савилов А.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 60) НИР № 5472971 «Янус» Грант РФФ № 19-19-00599-П «Мощный импульсный терагерцовый гиротрон для перспективного источника экстремального ультрафиолетового излучения»**
Руководитель – Калынов Ю.К.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 61) НИР № 5332972 «Мезосфера2022» Грант РФФ № 22-12-00064 «Разработка новых методов и средств дистанционного мониторинга важнейших характеристик мезосферы - нижней термосферы по данным спутниковых и наземных измерений»**
Руководитель – Куликов М.Ю.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 62) НИР № 5342972 «Стиффесс» Грант РФФ № 22-12-00295 «Оптическая когерентная эластография и родственные модальности: развитие физических принципов и демонстрации новых применений»**

Руководитель – Зайцев В.Ю.
Сроки выполнения: 2022 – 2024

63) НИР № 5362972 «Вортекс» Грант РНФ № 22-12-00388 «Методы эмпирического моделирования сложных динамических систем как инструмент исследования взаимодействий между тропической и внетропической частями климатической системы Земли»

Руководитель – Мухин Д.Н.
Сроки выполнения: 2022 – 2024

64) НИР № 5392972 «Сахалин» Грант РНФ № 22-17-00153 «Волны-убийцы в море конечной глубины: моделирование, измерения и прогноз»

Руководитель – Слюняев А.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2024

65) НИР № 5422972 «Эдвард-2» Грант РНФ № 19-12-00253-П «Нелинейные механизмы генерации волн-убийц»

Руководитель – Пелиновский Е.Н.
Сроки выполнения: 2022 – 2023

66) НИР № 5432971 «ВАДИК-2» Грант РНФ № 19-12-00377-П «Динамика энергичных электронов и повышение эффективности ЭЦР источников многозарядных ионов нового поколения»

Руководитель – Господчиков Е.Д.
Сроки выполнения: 2022 – 2023

67) НИР № 5462972 «БРЫЗГ-П» Грант РНФ № 19-17-00209-П «Первичный морской аэрозоль: механизмы продукции и оценка влияния на климатическую систему и состояние окружающей среды»

Руководитель – Троицкая Ю.И.
Сроки выполнения: 2022 – 2023

68) НИР № 5372973 «Многофотоника» Грант РНФ № 22-12-00389 «Резонансные эффекты в генерации высоких гармоник при взаимодействии интенсивного лазерного излучения с многоэлектронными атомами и ионами в многофотонном режиме»

Руководитель – Рябикин М.Ю.
Сроки выполнения: 2022 – 2024

69) НИР № 5512973 «ИМПУЛЬС-СЕТИ-ПРОДОЛЖЕНИЕ» Грант РНФ № 19-72-10114-П «Нерегулярная динамика и обработка информации в сложных сетях активных элементов с импульсными связями»

Руководитель – Клиньшов В.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2024

70) НИР № 5492973 «Субтерагерц» Грант РНФ № 22-72-10118 «Прецизионная лабораторная субтерагерцовая спектроскопия в интересах дистанционного зондирования атмосферы»

Руководитель – Галанина Т.А.
Сроки выполнения: 2022 – 2025

- 71) НИР № 5482972 «РАССЕЯНИЕ» Грант РФФИ № 22-77-00076 «Исследование влияния пены на процессы обмена между океаном и атмосферой и рассеяние микроволнового излучения в экстремальных погодных условиях»**
Руководитель – Байдаков Г.А.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 72) НИР № 5502972 «ОБРУШЕНИЕ» Грант РФФИ № 22-77-10094 «Обрушения поверхностных волн при экстремальных метеоусловиях: физические свойства, связанные явления, процессы обмена и дистанционная диагностика»**
Руководитель – Кандауров А.А.
Сроки выполнения: 2022 – 2025
- 73) НИР № 5442971 «Плазмохимия» Грант РФФИ № 22-72-00073 «Фиксация атмосферного азота в неравновесном разряде, поддерживаемом непрерывным излучением источников миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов длин волн»**
Руководитель – Синцов С.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 74) НИР № 5522971 «Вейбель-2022» Грант РФФИ № 19-72-10111-П «Математическое моделирование кинетических неустойчивостей и связанных с ними нелинейных явлений в космической и околоземной плазме и плазмоподобных средах»**
Руководитель – Гарасев М.А.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 75) НИР № 5532973 «Оптоакустика-12» Грант РФФИ № 19-75-10055-П «Портативный оптико-акустический микроскоп для клинической ангиографии»**
Руководитель – Субочев П.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2024

ИФМ РАН

- 76) Грант РФФИ № 19-72-10011 «Активные элементы кремниевой фотоники на базе SiGe структур, встроенных в диэлектрические микрорезонаторы»**
Руководитель – Юрасов Д.В.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 77) Грант РФФИ № 19-72-20163 «Когерентность и релаксация оптически возбуждаемых состояний кулоновских центров в полупроводниках»**
Руководитель – Шастин В.Н.
Сроки выполнения: 2019 – 2022
- 78) Грант РФФИ № 20-42-09039 «Коллективные явления в топологических материалах»**
Руководитель – Гавриленко В.И.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 79) Грант РФФИ № 20-42-04415 «Новые стратегии взаимной синхронизации больших массивов джозефсоновских контактов»**
Руководитель – Галин М.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2022

- 80) Грант РФФИ № 20-12-00053** «Электродинамика устройств сверхпроводящей спинтроники»
Руководитель – Мельников А.С.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 81) Грант РФФИ № 20-72-00118** «Магнитоиндуцируемые эффекты в кристаллических пленках $Mn(II)Pc$ »
Руководитель – Юнин П.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 82) Грант РФФИ № 20-79-00128** «Система технического зрения миллиметрового диапазона»
Руководитель – Королев С.А.
Сроки выполнения: 2020 – 2022
- 83) Грант РФФИ № 20-79-10384** «Терагерцовый детектор и смеситель на основе ВТСП джозефсоновских контактов»
Руководитель – Ревин Л.С.
Сроки выполнения: 2020 – 2023
- 84) Грант РФФИ № 21-72-20108** «Упругое и неупругое рассеяние рентгеновского излучения на наноструктурированных неоднородностях пленок и "инженерия" интерфейсов в многослойных рентгеновских зеркалах»
Руководитель – Чхало Н.И.
Сроки выполнения: 2021 – 2024
- 85) Грант РФФИ № 21-12-00409** «Критические явления в мезоскопических многочастичных системах и их приложения к современным компьютерным технологиям»
Руководитель – Хаймович И.М.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 86) Грант РФФИ № 21-12-00271** «Высокочастотные свойства магнитных туннельных контактов»
Руководитель – Фраерман А.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 87) Грант РФФИ № 21-19-00357** «Спектрометрия высокого разрешения на основе эффекта быстрого прохождения частоты от микроволн до терагерц для анализа патологии в оториноларингологии»
Руководитель – Вакс В.Л.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 88) Грант РФФИ № 21-72-30029** «Многослойная рентгеновская оптика дифракционного качества для перспективных задач физики, нанодиагностики и наноструктурирования конденсированного вещества»
Руководитель – Салащенко Н.Н.
Сроки выполнения: 2021 – 2024

- 89) Грант РФФИ № 21-72-10161** «Коллективные возбуждения и электромагнитный отклик неоднородных и неупорядоченных сверхпроводников»
Руководитель – Беспалов А.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2024
- 90) Грант РФФИ № 21-72-10176** «Развитие методов создания и диагностики ферромагнитных наноструктур»
Руководитель – Татарский Д.А.
Сроки выполнения: 2021 – 2024
- 91) Грант РФФИ № 22-22-00630** «InGaN низкоразмерные структуры для источников ИК диапазона»
Руководитель – Лобанов Д.Н.
Сроки выполнения: 2022 – 2023
- 92) Грант РФФИ № 22-12-00310** «Структуры с квантовыми ямами на основе HgCdTe для лазеров среднего и дальнего ИК диапазонов с оптической и токовой накачкой»
Руководитель – Морозов С.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 93) Грант РФФИ № 22-12-00298** «Исследование примесно-дефектных центров и рекомбинаций Шокли-Рида-Холла в эпитаксиальных структурах CdHgTe и гетероструктурах с квантовыми ямами HgCdTe/CdHgTe»
Руководитель – Гавриленко В.И.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 94) Грант РФФИ № 22-79-00021** «Новый тип многослойных гетероструктур на основе модуляции sp^2/sp^3 -гибридизации алмазоподобного углерода»
Руководитель – Охапкин А.И.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 95) Грант РФФИ № 22-79-10029** «Пассивное и активное радиовидение матричного типа»
Руководитель – Королев С.А.
Сроки выполнения: 2022–2025
- 96) Грант РФФИ № 22-72-10111** «Исследование динамики неравновесных носителей в узкозонных гетероструктурах с квантовыми ямами на основе HgCdTe для лазеров среднего ИК диапазона»
Руководитель – Жолудев М.С.
Сроки выполнения: 2022 – 2025
- 97) Грант РФФИ № 22-62-00068** «Развитие мягкой рентгеновской микроскопии и ее интеграция в инструментарий для клеточно-биологических исследований»
Руководитель – Малышев И.В.
Сроки выполнения: 2022 – 2025

ИПМ РАН

- 98) Грант РФФИ № 20-19-00613** «Устойчивость и волновая динамика высокоскоростных объектов, движущихся по упругим направляющим»
Руководитель – Ерофеев В.И.
Сроки выполнения: 2020 – 2022

- 99) Грант РФФ 21-19-00813** «Разработка метаматериалов для защиты среды обитания человека от шумов, вибрации, ударов и электромагнитного излучения: теория, эксперимент и компьютерное моделирование»
Руководитель – Павлов И.С.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 100) Грант РФФ 21-19-00366** «Экспериментальное и теоретическое исследование критических структурных состояний, формирующихся в ходе эволюции фрагментированной структуры на стадии, предшествующей вязкому разрушению поликристаллов»
Руководитель – Рыбин В.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 101) Грант РФФ 21-79-10395** «Исследование микроструктурных изменений при усталостном разрушении сварного соединения в различных участках зоны термического влияния с использованием методов неразрушающего контроля и нейросетевого анализа»
Руководитель – Гончар А.В.
Сроки выполнения: 2021 – 2023
- 102) Грант РФФ 19-19-00637** «Исследование микромеханики разрушения конструкционных сталей с целью разработки способа оценки поврежденности методами акустического и вихретокового контроля»
Руководитель – Мишакин В.В.
Сроки выполнения: 2019 – 2023
- 103) Грант РФФ 22-29-01237** «Исследование разрушения хромоникелевых сталей методами неразрушающего контроля при термомеханическом нагружении»
Руководитель – Ключников В.А.
Сроки выполнения: 2022 – 2024
- 104) Грант РФФ 22-22-00749** «Исследование неустойчивости пластической деформации в сплавах: автоволновая модель эффекта Портевена – Ле Шателье»
Руководитель – Сарафанов Г.Ф.
Сроки выполнения: 2022 – 2024

4.5. Гранты Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых (Мегагранты)

Тема № 8865953 «Мегаквант» «Квантовые эффекты в сильно локализованных интенсивных лазерных полях»

Договор № 14.W03.31.0032 от 15 февраля 2018 с Министерством образования и науки Российской Федерации (ведущий ученый – Герхард Лойхс).

Руководитель: Андрианов А.В.

Сроки выполнения: 2018–2022

Работы велись по четырем направлениям: 1) исследования в области лазерных систем на основе перспективных принципов высокоэффективного когерентного суммирования оптических пучков и исследования квантовых аспектов когерентного суммирования пучков; 2) исследования возможностей пробоя вакуума и формирования квантово-электродинамических каскадов в полях сверхвысоких интенсивностей, которые предполагается достигать с помощью суммирования пучков в виде дипольной волны; 3) исследования в области нелинейной, лазерной и квантовой оптики микрорезонаторов с модами шепчущей галереи на основе стандартных и новых материалов; 4) теоретические исследования в области квантовой оптики жесткого рентгеновского/мягкого гамма диапазона, а именно исследования управления волновыми формами высокоэнергетических фотонов мессбауэровских источников с помощью резонансных поглотителей.

Проведены разработка, численное и экспериментальное исследование новой схемы когерентного суммирования, которая позволяет преобразовать излучение массива источников в один пучок с плоской вершиной. В численном моделировании исследованы влияние различных факторов (число суммируемых каналов, точность позиционирования индивидуальных излучателей, точность их фазировки, неравномерность интенсивностей) на эффективность суммирования и близость формы выходного пучка к прямоугольной. Проведена экспериментальная проверка работоспособности схемы с использованием одномерного волоконного массива. Рассмотрены различные варианты масштабирования данной схемы на большое число каналов, в том числе с помощью разбиения системы на суб-апертуры, что дает дополнительные возможности по управлению просуммированным излучением.

В численном моделировании инициации и динамики электрон-позитронного каскада при облучении газовой среды 12 лазерными импульсами, фокусируемыми в форме электродипольной волны, установлено, что на расстоянии в пределах 20 мкм от фокуса газы воздуха можно считать полностью ионизованными. Рассчитана минимальная концентрация газа, при которой возможен его пробой. Минимальная концентрация составляет примерно 10^{11} см^{-3} в случае водорода и примерно 10^{10} см^{-3} в случае азота или кислорода, что соответствует сильно разреженной среде – высокому вакууму с давлением на уровне 10^{-12} – 10^{-11} атм. Определено, что для рассмотренного количества и длительности лазерных импульсов пиковая пороговая мощность для пробоя вакуума составляет приблизительно 17 ПВт. Полученные результаты позволяют сделать важный практический вывод: при обеспечении достаточно разреженной газовой среды в экспериментальной камере, во избежание нелинейных эффектов при распространении лазерного излучения, пробой вакуума возникнет с очень высокой вероятностью, если суммарная мощность импульсов превысит 17 ПВт, и для этого не потребуется специальных твердотельных мишеней или затравочных специально сформированных пучков частиц.

Экспериментально реализованы и теоретически объяснены различные эффекты, приводящие к преобразованию излучения непрерывной узкополосной накачки за счет нелинейно-оптических и лазерных процессов, в теллуритных и кварцевых микросферах. В теллуритных микросферах впервые экспериментально достигнута каскадная ВРМБ-

генерация до 4-го порядка. В легированной Eг теллуридной микросфере экспериментально получена многомодовая лазерная генерация в L-диапазоне на центральной длине волны 1605 нм, стартующая при включении накачки на различных фиксированных длинах волн при значительном превышении пороговой мощности. Теоретически и экспериментально определены стационарные и динамические зависимости термо-оптических сдвигов резонансных длин волн $d\lambda$ халькогенидных микросфер от мощности термализованного излучения накачки. Показано, что температурная чувствительность $d\lambda/dT$ практически не зависит от диаметра микросферы. Выполнено теоретическое исследование высокочувствительных температурных сенсоров на основе микросфер из различных стекол.

Найден закон движения поглотителя (фольги нержавеющей стали, обогащенной нуклидом ^{57}Fe), при котором пропускаемое сквозь него однофотонное квазимонохроматическое излучение радиоактивного мёссбауэровского источника ^{57}Co преобразуется в короткие интенсивные импульсы произвольной наперед заданной длительности. Найденный закон соответствует быстрым смещениям поглотителя относительно источника на длину волны резонансного излучения. При этом длительность каждого отдельного импульса определяется временем смещения поглотителя. Показана возможность преобразования квазимонохроматического излучения в одиночный интенсивный короткий импульс с длительностью и моментом формирования, определяемыми длительностью и моментом начала смещения поглотителя.

Тема № 8872952 «Электросфера» «Электромагнитное окружение Земли: формирование, изменчивость, влияние на биосферу»

Соглашение № № 075-15-2022-1038 от 10.06.2022 с Министерством образования и науки РФ (ведущие ученые – Колин Прайс, Е.М. Володин)

Руководитель: Ильин Н.В.

Сроки выполнения: 2022–2023

Проект предусматривает комплексное исследование проблем электромагнитного окружения Земли, сочетающее широкомасштабные экспериментальные кампании с современными численными методами моделирования. На четвертом этапе проекта получены следующие результаты:

- создан прототип миниатюрного датчика электрического поля;
- разработана методика измерения высотного профиля электрического поля с помощью дронов;
- получены результаты измерения магнитного поля шумановского диапазона длин волн.
- получены результаты спектральных измерений разряда в градиенте давления в диапазоне 200-800 нм, характерных для 1 и 2-ой полосы молекулярного азота;
- проведен анализ сезонной изменчивости ионосферного потенциала на климатическом масштабе;
- проведен анализ влияния климатической моды Маддена–Джулиана на вариации ионосферного потенциала;
- получены результаты моделирования взаимодействия энергичных частиц с атмосферным воздухом;
- получены результаты исследования непосредственного действия крайне низкочастотных электромагнитных полей на транспорт электронов в фотосинтетической электрон-транспортной цепи;
- приобретены оборудование, материалы и комплектующие для выполнения проекта;
- проведена стажировка сотрудников на базе университета ведущего ученого;
- опубликовано 5 статей в высокорейтинговых журналах;
- создана модель электризации конвективных облаков, учитывающая заряд, переносимый аэрозольными частицами.

4.6. Темы, финансируемые в рамках федеральных целевых программ

Федеральная научно-техническая программа развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019-2027 годы

Тема № 8942983 «Синхротрон»

«Новые источники синхротронного излучения и нейтронов на принципах лазерного ускорения заряженных частиц»

Соглашение № 075-15-2021-1361 от 07.10. 2021. с Минобрнауки РФ

Руководитель М.В. Стародубцев

Сроки выполнения: 2021–2023

1. В ходе экспериментов, проведенных на двух лазерах – петаваттного и тераваттного уровня мощности, – исследованы эффективные режимы ускорения электронов и генерации вторичных излучений, в результате которых были экспериментально продемонстрирована высокая эффективность взаимодействия лазерных импульсов релятивистской интенсивности с плазмой околокритической плотности.

2. В экспериментах на петаваттной установке PEARL (ИПФ РАН), проведенных с разными типами мишеней (газовые струи, твердотельные микропены) определены режимы лазерно-плазменного взаимодействия, соответствующие наиболее эффективной генерации рентгеновского излучения как по синхротронному, так и по рентгеновскому механизмам. Проведены эксперименты по оптимизации синхротронного источника, основанного на взаимодействии фемтосекундного лазерного излучения ультрарелятивистской интенсивности со сверхзвуковыми газовыми струями. Показано, в частности, что оптимальные концентрации плазмы в струе лежат в суб-критическом диапазоне. Достигнутая яркость лазерно-плазменного синхротронного источника достаточна для получения рентгеновского изображения на детекторе за один лазерный импульс. Полученные результаты ясно демонстрируют перспективность предложенных в рамках настоящего проекта подходов для создания компактных и ярких источников рентгеновского излучения с возможностью их использования для задач сверхбыстрой рентгеновской микроскопии.

3. На тераваттной установке ФИАН-МГУ проведены эксперименты по оптимизации режима ускорения электронов лазерным излучением тераваттной пиковой мощности в подкритической плазме, формируемой наносекундным лазерным импульсом. Определена оптимальная конфигурация мишени в виде тонкой 10 мкм пленки и параметры наносекундного импульса. Разработана технология получения высококоллимированного пучка лазерно-ускоренных электронов. Развита диагностика полученного лазерно-ускоренного электронного пучка с использованием активационной методики.

4. Численно обнаружена высокая эффективность генерации жесткого рентгеновского излучения лазерно-ускоренными электронами, вылетающими из низкоплотной мишени. Установлена возможность оптимизации источника жестких гамма-квантов при изменении толщины конвертера. На лазере PEARL проведена серия экспериментов по исследованию генерации тормозного излучения при взаимодействии лазерного-ускоренных электронов с твердотельными конвертерами. Исследована зависимость спектров тормозного излучения от положения конвертера и от плотности газа в струе. Показано, что наиболее эффективная генерация достигается при концентрациях плазмы в LWFA-режиме.

5. В численных расчетах показана возможность получения сверхяркого синхротронного излучения при ускорении электронов в малоплотной (околокритической) мишени в режиме самозахвата лазерного импульса.

6. Проведено моделирование ускорения электронов для параметров тераваттной установки ФИАН-МГУ, демонстрирующее возможность ускорения электронов до энергий в десятки МэВ и дана оценка эффективности рентгеновского источника, основанного на томсоновском рассеянии пучка ускоренных электронов на встречном лазерном импульсе. Предложена схема комптоновской генерации пучков фотонов в диапазоне до нескольких сотен кэВ на основе взаимодействия интенсивного лазерного импульса с тонкой мишенью околоритической плотности. Показано, что яркость предлагаемого источника может на 2—3 порядка превышать яркость бетатронных источников при тех же параметрах лазерного импульса. Предложен также способ увеличения эффективности ОКР генерации рентгеновских фотонов, основанный на неколлинеарном столкновении лазерного импульса с наклонным фронтом с электронным сгустком.

7. Рассчитан частотный спектр ТГц излучения, получаемого при прохождении разрядного сигнала, инициированного лазерным импульсом, по проволочным антеннам различной пространственной формы. Показано, что при малых углах падения лазерного импульса на мишень эффективность конверсии лазерного излучения в терагерцовое возрастает как за счёт увеличения длины взаимодействия, так и за счёт формирования самосогласованной структуры полей около плотной границы нагретого вещества.

8. С использованием сквозного многомерного численного моделирования PIC-GEANT4 проведено исследование лазерного ускорения протонов/дейтронов из тонких фольг и мишеней низкой плотности с целью его использования для инициирования ядерных реакций для наработки нейтронов, а также предложена схема высокоэффективной радиотерапии лазерно-ускоренными пучками высокоэнергетических электронов.

9. Определена оптимальная схема взаимодействия многоканальных мультипетаваттных лазерных систем с мишенями для наиболее эффективного производства жестких гамма-фотонов в результате развития квантово-электродинамического (КЭД) каскада. Определены оптимальные параметры затравочной мишени, а также зависимость эффективности гамма-источника от числа лазерных пучков и их фокусировки. Решена задача об оптимальной конверсии лазерного излучения мультипетаваттной мощности в пучки ускоренных электронов. В частности, продемонстрирована возможность использования мультипетаваттного лазерного импульса, распространяющегося в плазме околоритической плотности в режиме релятивистского самозахвата, для ускорения большого числа электронов с энергией (0.2 – 2) ГэВ с рекордным зарядом, почти до 0.1 мкКл.

10. При разработке методов управления энергетическим спектром нейтронного потока на макете D-D нейтронного генератора ИПФ РАН выполнен анализ эффективности применения различных материалов в конструкции замедляющей системы, проведена оптимизация конструкции по большому числу геометрических параметров. Определены методы, позволяющие максимизировать интенсивность выходного нейтронного потока и одновременно эффективно управлять его энергетическим спектром, варьируя соотношение быстрой и эпитепловой компонент нейтронного потока. Полученные результаты будут использованы в ходе работ третьего этапа при облучении клеточных культур, что будет являться первым шагом экспериментальных биологических исследований в области БНЗТ на нейтронном генераторе ИПФ РАН.

11. Разработана технология получения высококоллимированного ускоренного электронного пучка в плотной лазерной плазме на основе одновременного облучения тонкопленочных твердотельных мишеней наносекундным и фемтосекундным лазерным излучением умеренной пиковой мощности (порядка 1 ТВт).

Тема «Разработка кубитов на основе эпитаксиальных гетероструктур Si/SiGe и исследование влияния концентрации изотопов с ненулевым ядерным спином на параметры созданных кубитов» (договор № P2194 с ООО «МЦКТ»)

Руководитель З.Ф. Красильник

Сроки выполнения: 2021–2024

При выполнении НИР с использованием одномерной, модифицированной модели сильной связи проанализирована возможность увеличения величины междолинного расщепления нижних энергетических уровней в Si КЯ за счет вставки в нее слоев SiGe или Si/SiGe решетки. Результаты теоретических расчетов показывают, что данный подход может дать заметное увеличение величины E_{vs} , но только при точном позиционировании слоев внутри квантовой ямы, поддержании нужного периода решетки и формировании резких гетерограниц в структуре. Это требует определения условий роста Si/SiGe структур, при которых могли бы реализоваться все вышеперечисленные условия.

На релаксированных SiGe/Si (001) буферах с долей Ge ~35% методом молекулярно-пучковой эпитаксии выращены Si/SiGe гетероструктуры, в которых, согласно расчетам зонной диаграммы, реализуется глубина двумерной потенциальной ямы для электронов в Si канале на уровне 200 мэВ. С помощью атомно-силовой микроскопии выявлено влияние температуры роста на верхнюю и нижнюю Si/SiGe гетерограницы. Показано, что за счет использования в качестве подложек SiGe/Si (001) буферов, подвергнутых химико-механической полировке и правильному выбору условий роста среднеквадратичная шероховатость обоих Si/SiGe гетерограниц в полученных эпитаксиальных гетероструктурах (ЭГ) значительно меньше 1 нм. В результате выполненных исследований определены условия роста Si/SiGe ЭГ, которые позволяют получить или минимальную шероховатость Si/SiGe гетерограниц (на уровне RMS~0.2 нм) или резкий профиль распределения Ge в них. Это обстоятельство позволит на следующих этапах выполнения НИР экспериментально определить, какой из этих двух факторов оказывает наиболее существенное влияние на величину междолинного расщепления нижних энергетических уровней электронов в Si КЯ.

Проведено одномерное моделирование структур Si/SiGe ЭГ с Si квантовой ямой (КЯ). Рассчитана зависимость концентрации электронов в КЯ от напряжения на аккумулирующем электроде. Из-за ухода электронов в верхний SiGe слой максимальная концентрация в Si КЯ испытывает насыщение при больших напряжениях. С помощью самосогласованного решения одномерного уравнения Шредингера и трехмерного уравнения Пуассона найдено распределение потенциала и электронов в Si квантовой точке (КТ), формируемой системой затворов. В полученном потенциале решено двумерное уравнение Шредингера и найдены волновые функции и комплексные энергии квазистационарных состояний в КТ. По мнимой части энергий определены времена жизни электронов в КТ.

4.7. Темы, финансируемые по зарубежным договорам и грантам

Тема № 1322803 «Cremlin Plus»

НИР «Объединение российских и европейских мер для крупномасштабной исследовательской инфраструктуры»

Заказчик: Европейский союз в лице Европейской Комиссии. Договор № 871072 – CREMLIN Plus от «17» января 2020 г.

Научный руководитель работ: Е.А. Хазанов

Руководитель: А.А. Шайкин

Сроки выполнения: 01.02.2020–31.01.2024

Договор приостановлен в марте 2022 г., работы в 2022 году не проводились.

Тема № 2002422 «Керамика»

«Исследование диэлектрических свойств кубической углеродной керамики»

Договор № 42-37 от 10.01.2022 г. с ООО Плазменная алмазная технология, Хэбэй, Китай

Руководитель Паршин В.В.

Сроки выполнения: 01.02.2022–31.12.2025

Работы по данной теме не были начаты в связи с тем, что китайская сторона не предоставила образцы кубической углеродной керамики для исследования. Начало работ перенесено до момента поставки образцов.

Тема № 3922422 «Горн»

«Совместные исследования применения миллиметрового излучения для термоядерной плазмы»

Договор о сотрудничестве между ИПФ РАН и Институтом физики плазмы Национального совета по исследованиям (IFP) Италия от 27.05.2004 г. и Дополнительному соглашению № 2 от 23.04.2013 г., Италия

Руководитель: Лубяко Л.В.

Сроки выполнения: 01.05.2013 г.– 30.04.2016 г.;

продлено до 30.04.2019 г.; продлено до 30.04.2022 г.

Договор предусматривал финансирование поездок сотрудников ИПФ РАН в Италию для оказания технической помощи в проведении экспериментов на установках IFP. С начала пандемии ковид-19, в т.ч. в 2022 году, поездок не было.

Гранты научных фондов

ИПФ РАН

Проект РФФИ № 20-52-12046 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Немецким научно-исследовательским сообществом (зарубежная организация – University of Duesseldorf) «Взаимодействия при чрезвычайно высоких плотностях электромагнитной энергии и КЭД процессы в сверхкритических полях», руководитель Костюков И.Ю.

Проект РФФИ № 20-52-12021 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Немецким научно-исследовательским сообществом (зарубежная организация – Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics) «Коллективная динамика неоднородных сетей активных элементов», руководитель Некоркин В.И.

Проект РФФИ № 20-52-50013 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Японским обществом продвижения науки (зарубежная организация – University of Osaka) «Лазерная имплозия микрополостей в твердотельных мишенях с учетом КЭД эффектов», руководитель Костюков И.Ю.

Проект РФФИ № 21-58-53051 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Государственным фондом естественных наук Китая «Гиротроны с экстремально низким рабочим напряжением для актуальных приложений», руководитель Глявин М.Ю.

Проект РФФИ № 21-55-52005 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Министерством науки и технологии Тайваня «Лабораторное и численное моделирование мелкомасштабных процессов в приповерхностном слое океана и пограничном слое атмосферы с учетом комплексной реологии», руководитель Дружинин О.А.

Проект РФФИ № 21-55-15009 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Национальным центром научных исследований Франции НЦНИ «Моделирование эволюции радиационных свойств сибирского дымового аэрозоля в процессе его дальнего переноса», руководитель Коновалов И.Б.

Проект РФФИ № 21-55-15008 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Национальным центром научных исследований Франции НЦНИ «Захват и генерация аномально высоких волн течениями и батиметрией», руководитель Слюняев А.В.

Проект РФФИ № 21-52-12037 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Немецким научно-исследовательским сообществом «Исследование диапазона применимости нового поколения объемных чирпирующих брэгговских решеток, записанных при помощи фемтосекундных лазерных импульсов», руководитель Мухин И.Б.

Проект РФФИ № 20-51-80004 в рамках совместного конкурса на лучшие научные проекты, направленные на решение проблем, связанных с глобальной пандемией COVID-19, проводимый организациями-участниками Рамочной программы БРИКС в сфере науки, технологий и инноваций «Разработка мультимасштабных моделей для прогнозирования распространения COVID-19», руководитель Кириллин М.Ю.

ИФМ РАН

Проект РФФИ № 21-52-12020 в рамках соглашения о сотрудничестве между РФФИ и Немецким научно-исследовательским сообществом «Гетероструктуры с квантовыми ямами на основе HgCdTe для гетеродинной спектроскопии среднего инфракрасного диапазона», руководитель В.И. Гавриленко.

Проект РФФИ № 20-42-04415 в рамках конкурса по поддержке международных научных коллективов, проводимого совместно с Немецким научно-исследовательским сообществом DFG «Новые стратегии взаимной синхронизации больших массивов джозефсоновских контактов», руководитель Галин М.А.

5. Премии и награды

Звание “Почетный работник науки и высоких технологий РФ”

Вихарев А.Л., Соустова И.А., Битюрин Н.М., Касьянов Д.А., Вакс В.Л., (ИФМ РАН),
Москвичев А.Н. (ИПМ РАН).

Медаль «За безупречный труд и отличие»

Жукова Е.И., Пегеев В.П.

Почетная грамота Минобрнауки РФ

Мишин И.В.

Почетная грамота Министерства образования, науки и молодёжной политики Нижегородской области

Мухин И.Б., Суворов А.С., Юнин П.А. (ИФМ РАН)

**Медаль им. В.С. Летохова
оптического общества им. Д.С. Рождественского для молодых учёных
Румянцев В. В. (ИФМ РАН)**

Титул «Международные восходящие таланты» Л'Ореаль–ЮНЕСКО

Смирнова Д.А.

IV Российская премия в области интеллектуальной собственности «Intellectual Property Russia Awards 2022»

ИПФ РАН – 3-е место в номинации "Лучшая стратегия защиты РИД в производстве
высокотехнологичной продукции"

Премия Нижегородской области имени И.П. Кулибина в номинации «Лучшее изобретение года в Нижегородской области»

И.В. Турчин, А.Г. Орлова, М.С. Клешнин
патент No 2760989 «Способ прогнозирования риска некроза свободного
аутодермотрансплантата»

6. Защиты диссертаций

Докторские диссертации:

Анашкина Е. А. «Управление нелинейно-оптическими и лазерными процессами в волокнах и микрорезонаторах» – диссертация на соискание учёной степени доктора физико-математических наук в виде научного доклада по специальности 1.3.19 – лазерная физика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 21 марта 2022 г.

Анрианов А. В. «Увеличение мощности и расширение диапазонов перестройки длины волны и частоты повторения ультракоротких импульсов в волоконных лазерных системах» – диссертация в виде научного доклада на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 10 октября 2022 г.

Суворов А. С. диссертация на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по спецтеematике, дата защиты 25 января 2022 г.

Морозов С. В. «Стимулированное излучение в среднем и дальнем инфракрасном диапазонах в гетероструктурах с квантовыми ямами на основе HgCdTe» – диссертация на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 2.2.2 – электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, диссертационный совет 24.1.238.02 при ИПФ РАН, дата защиты 10 ноября 2022 г.

Кандидатские диссертации:

Беликович М. В. «Развитие радиофизических методов анализа данных дистанционного зондирования для исследования и прогноза атмосферных явлений» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 26 сентября 2022 г.

Бубнов Г. М. «Исследования поглощения волн миллиметрового диапазона в атмосфере земли и материалах криогенных рефлекторов» – диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика, диссертационный совет 24.1.111.02 (Д 002.231.02) при ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, дата защиты 27 мая 2022 г.

Вдовин М. И. «Лабораторное моделирование обменных процессов в пограничном турбулентном слое атмосферы над океаном в широком диапазоне условий ветра и волнения» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы, диссертационный совет 24.2.345.04 при НГТУ им. Р.Е. Алексеева, дата защиты 16 июня 2022 года.

Волковская И. И. «Поглощение и рассеяние электромагнитных волн малыми частицами и системами из них» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 26 сентября 2022 г.

Гладских Д. С. «Исследование термогидродинамических и биогеохимических процессов во внутреннем водоеме на основе модифицированных моделей турбулентного переноса» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы, диссертационный совет Д 002.069.01 при ИПФ РАН, дата защиты 3 октября 2022 г.

Кузьмин И. В. «Управление параметрами лазерных импульсов для генерации электронных сгустков в фотоинжекторах» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 14 марта 2022 г.

Мишин А. В. «Взаимодействие мод и эффекты неоднородности инверсии населенностей уровней активной среды в динамике сверхизлучающих лазеров с низкодобротными резонаторами» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 12 декабря 2022 г.

Нечаев А. А. «Магнитные и электрические квазистационарные неоднородные структуры в бесстолкновительной плазме с анизотропным распределением частиц по скоростям» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 19 декабря 2022 г.

Панфилова М. А. «Восстановление параметров волнения, скорости приводного ветра и положения ледяного покрова по данным дистанционного зондирования в СВЧ диапазоне при малых углах падения» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы, диссертационный совет Д 002.069.01 при ИПФ РАН, дата защиты 4 октября 2022 г.

Селезнев А. Ф. «Развитие методов эмпирической реконструкции распределённых систем с внешними воздействиями и их приложение к исследованию динамики явления Эль-Ниньо» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 12 декабря 2022 г.

Советский А.А. «Визуализация деформаций и упругих свойств тканей на основе компрессионной оптической когерентной эластографии» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика, диссертационный совет 24.2.340.03 при ННГУ им. Н.И. Лобачевского, дата защиты 16 ноября 2022 г.

Шомина О. В. «Исследование механизмов изменчивости коротких ветровых волн и геометрии сликовых структур в приложении к проблеме радиолокационного зондирования морской поверхности» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы, диссертационный совет Д 002.069.01 при ИПФ РАН, дата защиты 28 февраля 2022 г.

Юровский Л. А. «Развитие методов формирования и усиления коротких микроволновых импульсов» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика, диссертационный совет 24.1.238.01 при ИПФ РАН, дата защиты 5 декабря 2022 г.

Бушуйкин П. А. «Оптические и фотоэлектрические свойства нитрида индия» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 – электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, диссертационный совет 24.1.238.02 при ИПФ РАН, дата защиты 29 сентября 2022 г.

Скорыходов Е. В. «Зондовая магнитно-резонансная силовая спектроскопия ферромагнитных наноструктур» – диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 – приборы и методы экспериментальной физики, диссертационный совет 24.1.238.02 при ИПФ РАН, дата защиты 13 октября 2022 г.

Кириков С.В. Диссертационный совет: 24.2.340.01. ННГУ им. Н.И. Лобачевского. 07.12.2022 г. Специальность: 1.3.8 Физика конденсированного состояния. Кандидатская диссертация по теме «Роль мезодефектов деформационного происхождения в процессах структурообразования и разрушения поликристаллов» на соискание степени кандидата физико-математических наук

Бриккель Д.М. Диссертационный совет: Д 212.166.09. ННГУ им. Н.И. Лобачевского. 16.09.2022 г. Специальность: 01.02.04 Механика деформируемого твердого тела. Кандидатская диссертация по теме «Волновая динамика элементов конструкций с учетом поврежденности их материалов» на соискание степени кандидата физико-математических наук.

Одзериho И.А. Диссертационный совет: Д 212.165.08. НГТУ им. Р.Е. Алексева. 23.03.2022 г. Специальность: 01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры. Кандидатская диссертация по теме «Исследование динамики монорельсовой двухопорной ракетной ступени и объекта испытания в опытах на ракетных треках на соответствие требований МАГАТЭ» на соискание степени кандидата технических наук.

7. Изобретательская и патентно-лицензионная работа

7.1. Общие показатели

| Показатели | Изобретения | Полезные модели | Программы для ЭВМ и Базы данных | Ноу-хау | Лицензионные договоры |
|--|-------------|-----------------|---------------------------------|---------|-----------------------|
| Подано заявок в РФ | 11 | 1 | 21 | | |
| Получено охранных документов (свидетельств о регистрации) в РФ | 13 | 0 | 20 | 2 | 1 |
| Количество охранных документов, действующих в РФ | 81 | 6 | 72 | 35 | 18 |

7.2. Получены патенты РФ:

1. Патент № 2765773 на изобретение «Неадиабатическая электронная пушка для лазера на циклотронном резонансе», авт. Глявин М.Ю., Гольденберг А.Л., Лещева К.А., Мануилов В.Н., Проявин М.Д., Солуянова Е.А., Тай Е.М., зарег. 02.02.2022 (по заявке № 2021116212 от 03.06.2021).
2. Патент № 2771834 на изобретение «Способ одновременных полнополяризационных доплеровских измерений в СВЧ диапазоне», авт. Абрамов В.И., Байдаков Г.А., Зуйкова Э.М., Титченко Ю.А., Троицкая Ю.И., зарег. 12.05.2022 (по заявке № 2021119979 от 07.07.2021).
3. Патент № 2773775 на изобретение «Двоичный фазовый модулятор субТГц-диапазона частот», авт. Вдовин В.Ф., Леснов И.В., зарег. 09.06.2022 (по заявке № 2021136493 от 10.12.2021).
4. Патент № 2776420 на изобретение «Газонаполненная лазерная мишень», авт. Лопатин А.Я., Пестов А.Е., Соловьев А.А., Цыбин Н.Н., зарег. 19.07.2022 (по заявке № 2021138597 от 24.12.2021) (совместно с ИФМ).
5. Патент № 2776466 на изобретение «Оптический магнитометр», авт. Ахмеджанов Р.А., Гуцин Л.А., Зеленский И.В., Купаев А.В., Низов В.А., Низов Н.А., Собгайда Д.А., зарег. 21.07.2022 (по заявке № 2021122611 от 01.11.2021).
6. Патент № 2780804 на изобретение «Конструктивный элемент для поглощения микроволн», авт. Гордеев С.К., Корчагина С.Б., Серов Е.А., Паршин В.В., Запевалов В.Е., зарег. 04.10.2022 (по заявке № 2021124100 от 10.08.2021) (совместно с АО «ЦНИИМ»).
7. Патент № 2785738 на изобретение «Способ диагностики экссудативного среднего отита», авт. Шилягин П.А., Новожилов А.А., Диленян А.Л., Смирнова Д.Д., Моисеев А.А., Василенкова Т.В., Геликонов В.М., Геликонов Г.В., зарег. 12.12.2022 (по заявке № 2021117404 от 15.06.2021)

8. Патент № 2785991 на изобретение «Способ лазероиндуцированного создания наночастиц типа ядро-оболочка в полимерных матрицах», авт. Битюрин Н.М., Кудряшов А.А., зарег. 15.12.2022 (по заявке № 2022111210 от 25.04.2022)
9. Патент № 2786481 на изобретение «Способ изготовления лазерного волоконного скальпеля со стабилизированной температурой термооптического наконечника», авт. Афанасьев А.В., Битюрин Н.М., Бредихин В.И., Каменский В.А., Сапогова Н.В., зарег. 21.12.2022 (по заявке № 2022108544 от 29.03.2022)

ИПМ РАН

10. Патент № 2785473 на изобретение «Способ настройки оптимального режима работы дебалансных роторных механизмов и устройство для его осуществления», авт. Гордеев Б.А., Ерофеев В.И., Ермолаев А.И., Плехов А.С., Степанов К.С., Охулков С.Н., Ванягин А.В., зарег. 08.12.2022 (по заявке № 2022108218 от 28.03.2022) (совм. с НГТУ).
11. Патент № 2779974 на изобретение «Способ определения усталостной поврежденности метастабильных аустенитных сталей», авт. Гончар А.В., Мишакин В.В., Ключников В.А., Курашкин К.В., зарег. 16.09.2022 (по заявке № 2021135971 от 07.12.2021)

ИФМ РАН

12. Патент № 2775379 на изобретение «Способ изготовления волоконно-оптического датчика температуры на базе кремниевого оптического резонатора Фабри – Перо», авт. Семиков Д.А., Волков П.В., Вopilкин Е.А., Горюнов А.В., Краев С.А., Лукьянов А.Ю., Охалкин А.И., Тертышник А.Д., зарег. 30.06.2022 (по заявке № 2021110191 от 12.04.2021).
13. Патент № 2785915 на изобретение «Способ спектроскопического исследования тканевых метаболитов и устройство для его осуществления», авт. Вакс В.Л., Айзенштадт А.А., Домрачева Е.Г., Черняева М.Б., Анфертьев В.А., Гаврилова К.А., Ларин Р.А., зарег. 14.12.2022 (по заявке № 2021122611 от 28.07.2021)

7.3. Получены свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и БД:

1. Свидетельство № 2022613766 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа, реализующая метод скалярного квазиоптического уравнения для расчета профиля поглощения СВЧ мощности при электронно-циклотронном нагреве высокотемпературной плазмы в тороидальной магнитной ловушке», зарег. 15.03.2022.
2. Свидетельство № 2022616187 о госрегистрации пр. ЭВМ «Численное моделирование многоэлементных активных джозефсоновских антенн (УЕЕЗДТ)», зарег. 05.04.2022.
3. Свидетельство № 2022617175 о госрегистрации пр. ЭВМ «Симуляция динамики автогенератора с импульсной запаздывающей обратной связью в присутствии аддитивного шума и флуктуаций задержки», зарег. 19.04.2022.
4. Свидетельство № 2022617174 о госрегистрации пр. ЭВМ «Расчет двухпараметрических бифуркационных кривых, отвечающих уединенным бегущим волновым фронтам и импульсам в одномерной двухкомпонентной распределенной системе типа реакция-диффузия с постоянным коэффициентом диффузии и нелинейным восстановлением», зарег. 19.04.2022.
5. Свидетельство № 2022617216 о госрегистрации пр. ЭВМ «Динамика адаптивных мультиплексных сетей связанных осцилляторов Стюарта-Ландау», зарег. 19.04.2022.

6. Свидетельство № 2022617217 о госрегистрации пр. ЭВМ «Нахождение мультикластерных и химерных состояний в модели осцилляторной сети с адаптивными связями», зарег.19.04.2022.
7. Свидетельство № 2022621788 о госрегистрации БД «База данных спутниковых снимков тропических циклонов в сезоны ураганов 2017-2020 гг.», зарег.20.07.2022.
8. Свидетельство № 2022663702 о госрегистрации пр. ЭВМ «САТЕС-ДК» (САТЕС 2.0)», зарег.19.07.2022.
9. Свидетельство № 2022664105 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программный модуль «САТЕС-НВПК», зарег.22.07.2022.
10. Свидетельство № 2022621827 о госрегистрации БД «Расчетный набор данных об источниках гидродинамического шума в движительном комплексе», зарег.22.07.2022.
11. Свидетельство № 2022664276 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа «Pulse-propagation-code» для моделирования нелинейных эффектов при распространении лазерного импульса в протяженной среде», зарег.27.07.2022.
12. Свидетельство № 2022664893 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программный модуль «ЛОГОС Акустика», зарег.05.08.2022.
13. Свидетельство № 2022666059 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа, реализующая метод скалярного квазиоптического уравнения для расчета профиля поглощения СВЧ мощности при электронно-циклотронном нагреве высокотемпературной плазмы в открытой магнитной ловушке», зарег.24.08.2022.
14. Свидетельство № 2022666060 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа для проведения траекторного анализа для азимутально-симметричных электронно-оптических систем в стационарном режиме «ANGEL-TA-S2D», зарег.24.08.2022.
15. Свидетельство № 2022622078 о госрегистрации БД «Набор данных о шумоизлучении различных типов и систем неоднородностей внешней поверхности корпуса объектов морской техники», зарег.18.08.2022.
16. Свидетельство № 2022669189 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа, реализующая метод скалярного квазиоптического уравнения для расчета линейной трансформации СВЧ излучения в плотной неоднородной высокотемпературной плазме, удерживаемой в тороидальной магнитной ловушке», зарег.18.10.2022.
17. Свидетельство № 2022681564 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа для построения мультимасштабной стохастической модели оператора эволюции по временным рядам», зарег.15.11.2022.
18. Свидетельство № 2022623251 о госрегистрации БД «База данных о скорости приводного ветра и дисперсии уклонов по данным радиолокатора Ku-диапазона на спутнике Global Precipitation Measurement», зарег.06.12.2022.
19. Свидетельство № 2022684884 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа регистрации уровня стрессогенности по ЭКГ», зарег.19.12.2022 (совместно с ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России).
20. Свидетельство № 2022685269 о госрегистрации пр. ЭВМ «Программа расчета временных искажений в фокальном пятне фемтосекундного лазерного импульса после использования жесткой зубчатой диафрагмы», зарег.22.12.2022.

7.4. Находятся на стадии экспертизы по существу следующие заявки:

1. Заявка № 2022118365 от 05.07.2022 на изобретение «Плазменный реактивный двигатель, использующий для создания тяги вытекающую через магнитное сопло плазму, нагретую мощным электромагнитным излучением, и способ создания реактивной тяги», авт. Абрамов И.С., Голубев С.В., Господчиков Е.Д., Выбин С.С., Изотов И.В., Киселева Е.М., Скалыга В.А., Шалашов А.Г.

2. Заявка № 2022118916 от 11.07.2022 на изобретение «Способ защиты перовскитоподобных материалов от фотодеструкции», авт. Травкин В.В., Пахомов Г.Л., Коптяев А.И. (ИФМ)
3. Заявка № 2022125627 от 29.09.2022 на изобретение «Способ осесимметричной коррекции оптических деталей произвольной формы», авт. Михайленко М.С., Малышев И.В., Пестов А.Е., Торопов М.Н., Чернышев А.К., Чхало Н.И. (ИФМ)
4. Заявка № 2022128850 от 07.11.2022 на полезную модель «Система формирования импульсной струйной мишени, образуемой при истечении газового, жидкостного или кластерного пучка в вакуум», авт. Нечай А.Н., Перекалов А.А., Салашенко Н.Н., Чхало Н.И. (ИФМ)
5. Заявка № 2022132499 от 12.12.2022 на изобретение «Брэгговская структура, обеспечивающая трехмерную распределенную обратную связь», авт. Песков Н.Ю., Егорова Е.Д., Сергеев А.С., Царьков И.М.
6. Заявка № 2022132073 от 08.12.2022 на изобретение «Сильноточный непрерывный источник ионных пучков на основе плазмы электронно-циклотронного резонансного разряда, удерживаемой в открытой магнитной ловушке», авт. Изотов И.В., Скалыга В.А., Голубев С.В., Сидоров А.В., Выбин С.С.
7. Заявка № 2022132550 от 13.12.2022 на изобретение «Миниатюрный волоконно-оптический датчик ускорения», авт. Семиков Д.А., Волков П.В., Вopilкин Е.А., Горюнов А.В., Краев С.А., Лукьянов А.Ю., Охалкин А.И. (ИФМ)
8. Заявка № 2022134085 от 23.12.2022 на изобретение «Способ активного гашения вибраций», авт. Львов А.В., Родионов А.А., Кутузов Н.А., Карасева В.А.
9. Заявка № 2022134237 от 26.12.2022 на изобретение «Устройство для измерения высотного профиля квазистатического электрического поля атмосферы», авт. Ильин Н.В., Сарафанов Ф.Г.

7.5. Обеспечена правовая охрана РИД «секреты производства – know-how»

1. «Схемотехнические решения, математическое и программное обеспечение управляющего и вычислительного тракта, формирующего в режиме реального времени сигналы, используемые для активного гашения отраженных сигналов и собственного излучения», авторы: Львов А.В., Потапов О.А., Салин М.Б., Соков А.М., Чашин А.С., приказ №326 «а» от 14.10.2022, свидетельство №202210034.
2. «Активный элемент оптической квантовой памяти на основе атомной частотной гребенки для поляризационных кубитов», авторы: Ахмеджанов Р.А., Гушин Л.А., Зеленский И.В., Низов В.А., Низов Н.А., Собгайда Д.А., приказ № 371 «а» от 15.11.2022, свидетельство № 202211035

7.6. Направлены на регистрацию в Роспатент следующие лицензионные договоры о предоставлении неисключительного права использования интеллектуальной собственности:

1. № ЛД-11/2020 с ООО «НПО ИСИНТЕК» на использование патента на изобретение №2626233.

7.7. Институт является правообладателем 87 патентов РФ, 72 свидетельств на программы для ЭВМ и базы данных, 35 know-how:

«1-е» отделение – 33 патента на изобретение, 6 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ, 12 know-how.

«2-е» отделение – 9 патентов на изобретение, 1 патент на полезную модель, 25 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ, 4 свидетельства на базу данных, 5 know-how.

«3-е» отделение – 22 патента на изобретения, 3 патента на полезную модель, 24 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ, 8 know-how.

Центр гидроакустики – 2 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель, 6 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ, 4 свидетельства на базу данных, 10 know-how.

ИПМ – 8 патентов на изобретение.

ИФМ – 7 патентов на изобретение, 1 патент на полезную модель, 3 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

8. Подготовка научных кадров

В Институте прикладной физики РАН реализуется уникальная многоуровневая система непрерывной (от лицея до аспирантуры) подготовки научных кадров, основанная на предельно полной интеграции академической науки с высшим образованием. Постановлением Президиума РАН № 268 от 21 ноября 2000 г. для координации совместных исследований Института прикладной физики РАН и Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (ННГУ) в актуальных областях прикладной физики и обеспечения высокого качества подготовки соответствующих специалистов в ИПФ РАН создан Научно-образовательный центр (НОЦ). В 2009 году приказом директора института Научно-образовательный центр преобразован в Научно-образовательный комплекс (НОК), осуществляющий научное, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение деятельности образовательных подразделений.

Система подготовки научных кадров включает:

– Классы НОК:

– профильные (физические) классы физико-математического лицея № 40;

– ВУЗ (ННГУ):

– базовый факультет «Высшая школа общей и прикладной физики» (ВШ ОПФ),

– специальность «Фундаментальная радиофизика» (ФРФ),

– межфакультетскую базовую кафедру «Физика наноструктур и наноэлектроника»

(в ИФМ РАН);

– Аспирантуру ИПФ РАН.

НОК ИПФ РАН также проводит летнюю физико-математическую школу для учащихся 9–11 классов Нижегородского региона и активно поддерживает олимпиадное движение школьников и выполнение ими учебно-исследовательских работ.

Аспирантура

На конец 2022 года численность аспирантов, обучающихся в аспирантуре ФИЦ ИПФ РАН (очная форма обучения), составляет 68 человек. Из них 47 человек обучаются в аспирантуре базового института, 8 человек – в аспирантуре ИПМ РАН, 13 человек – в аспирантуре ИФМ РАН.

Численность обучающихся, декабрь 2022 г.

| 1 | Группы научных специальностей / направления подготовки | Численность обучающихся | | Закончили обучение в 2022 г. | | Принято на обучение в 2022 г. | | Отчислено по собственному желанию | |
|--------------------------------|--|-------------------------|----|------------------------------|---|-------------------------------|----|-----------------------------------|----|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ИПФ базовый институт | 1.3. Физические науки | 47 | 43 | 5 | 5 | 15 | 14 | 1 | 0 |
| | 1.5. Науки о Земле и окружающей среде | | 4 | | 0 | | 1 | | 1 |
| ИПМ РАН | 1.1. Математика и механика | 8 | 4 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | 2.5. Машиностроение | | 4 | | 0 | | 1 | | 0 |
| ИФМ | 1.3. Физические | 13 | 9 | 3 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|------------|--|-----------|----------|-----------|----------|--|--|--|
| РАН | науки / 03.06.01 Физика и астрономия | | | | | | | |
| | 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь / 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи | 4 | 0 | 2 | 0 | | | |
| | ИТОГО: | 68 | 8 | 21 | 1 | | | |

В 2022 году состоялся выпуск аспирантов, обучавшихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (8 человек). Всем выпускникам присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выданы дипломы государственного образца.

В 2022 году успешно защитили диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук выпускники аспирантуры:

- 2022 года:
 - 1) Советский Александр Александрович,
 - 2) Юровский Лев Александрович.
- 2021 года:
 - 3) Волковская Ирина Игоревна,
 - 4) Мишин Алексей Викторович.
- 2020 года:
 - 5) Кузьмин Игорь Валерьевич,
 - 6) Селезнев Алексей Федорович.
- 2019 года:
 - 7) Нечаев Антон Андреевич.
- 2018 года:
 - 8) Бушуйкин Павел Александрович (ИФМ РАН),
 - 9) Шомина Ольга Владимировна.
- 2016 года:
 - 10) Кириков Сергей Владимирович (ИПМ РАН)
 - 11) Панфилова Мария Андреевна.
- 2014 года:
 - 12) Беликович Михаил Витальевич.

Аспирантка Гладских Дарья Сергеевна защитила в 2022 г. диссертацию на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук досрочно, не дожидаясь срока окончания аспирантуры.

Аспиранты активно участвуют в различных конкурсах, проводимых на федеральном и местном уровнях. Одной из форм повышения творческой активности молодежи является приуроченный ко Дню Российской науки традиционный Конкурс работ молодых ученых ИПФ РАН, в котором участвуют аспиранты, молодые научные сотрудники базового института и Института физики микроструктур РАН в возрасте до 33 лет. XXIV конкурс был организован отделом аспирантуры и проведен с 24 по 28 января 2022 г. На конкурсе были представлены 23 работы, 7 из которых были подготовлены авторскими

коллективами. Конкурс проходил в форме обсуждения научных сообщений участников членами компетентного жюри во главе с академиком РАН А.Г. Литваком.

Жюри присудило следующие премии:

1. Первые премии в размере 80000 руб.:

• мнс отд. 150 Проявин Михаил Дмитриевич за работу «Результаты новой аддитивной технологии CMPS для изготовления элементов вакуумных электронных устройств»;

• к.ф.-м.н., снс отд. 130 Тарасов Сергей Владимирович за работу «Неожиданные свойства флуктуаций бозе-конденсата взаимодействующих атомов».

2. Вторые премии в размере 60000 руб.:

• мнс отд. 8120 Копасов Александр Андреевич (ИФМ РАН) за работу «Геометрические и топологические эффекты в полупроводниковых нанопроводах с наведенной сверхпроводимостью»;

• мнс отд. 240 Селезнев Алексей Федорович за работу «Преодоление весеннего барьера предсказуемости колебания Эль-Ниньо с использованием данных теплосодержания тропического Тихого океана».

3. Третьи премии в размере 50000 руб.:

• к.ф.-м.н., снс отд. 380 Одинцова Татьяна Анатольевна за работу «Прецизионная лазерная спектроскопия N_2O около $2 \mu m$ »;

• авторский коллектив в составе: к.ф.-м.н., снс отд. 360 Перекатова Валерия Владимировна, мнс отд. 360 Хилов Александр Владимирович и аспирант 1 года обучения Курников Алексей Александрович за работу «Количественная оценка параметров микроциркуляторного русла в биологических тканях на основе трехмерной оптико-акустической ангиографии»;

• аспирант 3 года обучения Самсонов Александр Сергеевич за работу «Влияние реакции излучения на фокусировку сильноточных ультрарелятивистских пучков при их столкновении»;

• авторский коллектив ИФМ РАН в составе: к.ф.-м.н., мнс отд. 8110 Фадеев Михаил Александрович, к.ф.-м.н., снс отд. 8110 Румянцев Владимир Владимирович и аспирант 2 года обучения, отд. 8110 Уточкин Владимир Васильевич за работу «Длинноволновые лазеры на основе гетероструктур с квантовыми ямами $HgCdTe/CdHgTe$ с квазирелятивистским законом дисперсии носителей»;

• авторский коллектив в составе: аспирант ИФМ РАН 1 года обучения Чернышев Алексей Константинович и аспирант ИФМ РАН 3 года обучения Михайленко Михаил Сергеевич за работу «Методика коррекции локальных ошибок формы высокоточных оптических деталей малоразмерным ионным пучком».

4. Поощрительные премии в размере 35000 руб.:

• к.ф.-м.н., снс отд. 8140 Королев Сергей Александрович (ИФМ РАН) за работу «Система радиовидения на основе матричного приёмника прямого преобразования»;

• авторский коллектив в составе: аспирант 1 года обучения Смолина Екатерина Олеговна и к.ф.-м.н., снс отд. 120 Смирнова Дарья Александровна за работу «Краевые волны и модуляционная неустойчивость в нелинейных фотонных топологических решетках».

27 и 28 апреля 2022 года в Институте физики микроструктур РАН проходил VI открытый конкурс научных работ молодых ученых в области физики, химии, биофизики, технологии наноструктур и элементов наноэлектроники. В конкурсе приняли участие 20 молодых ученых из ИФМ РАН, ИПФ РАН, ННГУ им. Н.И.Лобачевского, НГТУ им. Р.Е.Алексеева, ФГБОУ ВО «ПИМУ», НИИИС им.Ю.Е.Седакова, НПЦФ РФЯЦ-

ВНИИЭФ. По итогам конкурса два первых и два вторых места завоевали молодые сотрудники ИФМ РАН и базового института:

1 место: Шапошников Роман Анатольевич (ИФМ РАН) за работу «Высокоотражающие многослойные зеркала для спектрального диапазона 9–12 нм»

1 место: Путилов Алексей Владимирович (ИФМ РАН) за работу «Электромагнитный эффект близости в многослойных структурах сверхпроводник/ферромагнетик»

2 место: Хайрулин Ильяс Равильевич (ИПФ РАН, аспирант 3-го года обучения) за работу «Замедление мёссбауэровских гамма-фотонов в ядерном поглотителе посредством акустически индуцированной прозрачности

2 место: Перетокин Артем Викторович (ИФМ РАН) за работу «Двумерные фотонные кристаллы с упорядоченными самоформирующимися nanoостровками Ge(Si)».

Весной 2022 года аспиранты ИПФ РАН традиционно принимали участие в Нижегородской сессии молодых ученых, проводимой Министерством образования, науки и молодежной политики Нижегородской области. Победителями и лауреатами XXVII сессии по естественным наукам (секция «Физика») стали следующие аспиранты института:

1 место – Хайрулин Ильяс Равильевич (аспирант 3 года обучения).

Поощрительные дипломы:

1. Лапин Роман Львович (аспирант 3 года обучения);

2. Доброхотов Владимир Андреевич (аспирант 1 года обучения).

Кроме того, в секции «Строительство. Экология. Транспорт» 2 место занял Чекмарев Никита Владиславович, поступивший в аспирантуру ИПФ РАН в 2022 году.

Сессия молодых ученых является одним из инструментов отбора лауреатов областной стипендии им. академика Г.А. Разуваева для аспирантов образовательных организаций высшего образования и научных учреждений. В конкурсе 2022 года приняли участие аспиранты ФИЦ ИПФ РАН, в итоге 25 человек (16 – из базового института, 8 – из ИФМ РАН и 1 – из ИПМ РАН) стали Разуваевскими стипендиатами:

1. Артеменко Иван Игоревич
2. Веселов Алексей Павлович
3. Даниличева Ольга Аркадьевна
4. Доброхотов Владимир Андреевич
5. Емельянова Анастасия Александровна
6. Земсков Роман Сергеевич
7. Киселёва Елена Михайловна
8. Королева Александра Олеговна
9. Кузнецов Михаил Алексеевич (ИФМ РАН)
10. Курников Алексей Александрович
11. Лапин Роман Львович
12. Михайленко Михаил Сергеевич (ИФМ РАН)
13. Николенко Андрей Сергеевич
14. Пашенькин Игорь Юрьевич (ИФМ РАН)
15. Пластолец Вадим Денисович (ИФМ РАН)
16. Перекалов Александр Алексеевич (ИФМ РАН)
17. Пугавко Мечислав Мечиславович
18. Реунов Дмитрий Георгиевич (ИФМ РАН)
19. Русаков Никита Сергеевич
20. Самсонов Александр Сергеевич
21. Сатанов Андрей Андреевич (ИПМ РАН)
22. Смолина Екатерина Олеговна

23. Уточкин Владимир Васильевич (ИФМ РАН)
24. Хайрулин Ильяс Равильевич
25. Чернышев Алексей Константинович (ИФМ РАН)

По результатам конкурсного отбора решением Ученого совета ИПФ РАН аспиранту 2-го года обучения (направление подготовки: 11.06.01 электроника, радиотехника и системы связи) Уточкину Владимиру Васильевичу назначена стипендия Президента Российской Федерации обучающимся по образовательным программам высшего образования, имеющим государственную аккредитацию, по очной форме обучения по специальностям или направлениям подготовки, соответствующим или направлениям подготовки, соответствующим приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики сроком на 1 год с 1 сентября 2022 года.

По результатам конкурсного отбора решением Ученого совета ИПФ РАН аспиранту 3-го года обучения (направление подготовки: 03.06.01 физика и астрономия) Русакову Никите Сергеевичу назначена стипендия Правительства Российской Федерации студентам (курсантам, слушателям) и аспирантам (адъюнктам) организаций, осуществляющих образовательную деятельность, обучающимся по образовательным программам высшего образования по очной форме по специальностям или направлениям подготовки, соответствующим приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики сроком на 6 месяцев с 1 сентября 2022 года.

В 2022 году аспиранты Уточкин Владимир Васильевич и Хайрулин Ильяс Равильевич стали лауреатами стипендий Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации на 2022-2023 учебный год за выдающиеся успехи в научной и учебной деятельности.

Аспиранты ИПФ РАН активно участвуют в выполнении научно-технических программ, грантов и контрактов, работе Научных школ, Научно-образовательных центров, организации и работе научных конференций, проводимых как в России, так и за рубежом. Многие обучающиеся приняли в 2022 году участие во всероссийских и международных конференциях, где выступили с научными сообщениями (как в очном, так и в дистанционном форматах).

Аспиранты ведут педагогическую работу в Научно-образовательном комплексе ИПФ РАН со школьниками и студентами; два аспиранта работают на радиофизическом факультете и на факультете «Высшая школа общей и прикладной физики» Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им.Н.И.Лобачевского (ассистенты по совместительству).

Факультет «Высшая школа общей и прикладной физики» ННГУ

На 31 декабря 2022 года контингент факультета «Высшая школа общей и прикладной физики» (ВШ ОПФ) составляет 97 студентов, из них 13 обучается в магистратуре. В июле 2022 года дипломы магистров получили 13 выпускников ВШ ОПФ, 10 из которых поступили в аспирантуру ФИЦ ИПФ РАН. Бакалавриат ВШОПФ окончили 12 студентов, 7 из которых продолжают обучение в магистратуре ВШОПФ по программе «Общая и прикладная физика», реализуемой при активном участии сотрудников ФИЦ ИПФ РАН.

Все дипломные работы студентов ВШОПФ были выполнены в лабораториях ФИЦ ИПФ РАН по планам работ институтов на 2020-2022 гг., в том числе по грантам РФФИ.

Магистерские дипломные работы, представленные к защите выпускниками ВШ ОПФ, выполнены в области фундаментальных исследований. Большинство представленных работ сочетали в себе как экспериментальные, так и теоретические исследования. При защите дипломов студенты проявили глубокие знания в области физики, полученные в ходе обучения, и отдельно по специальным дисциплинам,

относящимся к их специализации при обучении в магистратуре и прохождении практики в исследовательских лабораториях. Значительная часть материалов, представленных к защите, уже опубликована в научных журналах и/или доложена на конференциях.

Студент магистратуры ВШОПФ (Ковалдов Д.А.) в 2022 году стал соавтором важнейшего научного результата ИПФ РАН, рекомендованного в годовой отчет Российской академии наук.

О высоком уровне подготовки на факультете ВШ ОПФ свидетельствуют также результаты выступления студентов на олимпиадах, конкурсах, конференциях и других мероприятиях различного уровня. В частности, на Открытой Поволжской математической олимпиаде (1 декабря 2022 г., КФУ, г. Казань) команда ННГУ, в состав которой входили четыре студента ВШОПФ (Кондрашов К.Ю., Лебедев Е.И., Сальников Н.И., Серебряков М.А.) заняла третье место в командном зачете.

Специальность «Фундаментальная радиофизика» (ННГУ)

В сентябре 2022 года на профиль подготовки «Фундаментальная радиофизика» (ФРФ) на радиофизическом факультете ННГУ поступило 22 первокурсника. Летом 2022 года 15 студентов получили степень бакалавра по профилю подготовки «Фундаментальная радиофизика», 13 из них поступили в магистратуру радиофизического факультета ННГУ.

В 2022 году 2 студента и 4 магистранта (выпускники ФРФ) получали дополнительную повышенную государственную академическую стипендию в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2011 г. № 945 "за достижения в научно-исследовательской деятельности", 1 студент получил поощрительную грамоту международной конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования земли из космоса», 1 студент и 1 магистрант (выпускник ФРФ) получали персональную стипендию РФЯЦ-ВНИИЭФ имени профессора Г.А. Кириллова, 1 магистрант (выпускник ФРФ) получал стипендию Владимира Потанина, 1 магистрант (выпускник ФРФ) получал стипендию имени профессора А.Ф. Хохлова и 1 магистрант (выпускник ФРФ) получал грант Президента Российской Федерации.

На XXVI научной конференции по радиофизике, проводившейся 12-27 мая 2022 г. на радиофизическом факультете ННГУ и посвященной 120-летию со дня рождения М.Т. Греховой, большая часть студентов-старшекурсников ФРФ были соавторами научных докладов, тезисы которых опубликованы в сборнике трудов конференции.

Профильные классы НОК

В июне 2022 года выпускниками профильных классов НОК стали 45 человек, из них – 16 медалистов. Средние баллы ЕГЭ превышают показатели Нижегородской области и РФ на 30%. Все выпускники профильных классов продолжили обучение в ВУЗах:

| ВУЗы Нижнего Новгорода | | |
|------------------------|-------------|---|
| ННГУ | ВШОПФ | 4 |
| | ИИТММ | 3 |
| | РФФ | 1 |
| | Другие ф-ты | 3 |
| ВШЭ (НН) | | 6 |

| ВУЗы других городов | |
|----------------------------|----|
| МГУ | 2 |
| МФТИ | 4 |
| МГТУ | 5 |
| Другие ВУЗы Москвы | 14 |
| Другие ВУЗы СПб | 3 |

По итогам учебного года базовая школа РАН – МБОУ «Лицей № 40» – заняла 1-е место в Нижегородской области по числу победителей и призеров регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников (математика, физика, информатика, экономика и др.), а также вошла в Топ-200 рейтинга школ РФ в области математики и естественных наук (Образовательный центр «Сириус»). Учащиеся профильных классов НОК успешно участвовали и в других олимпиадах, конкурсах и конференциях, входящих в Федеральный перечень олимпиад Министерства просвещения РФ (БИБН, Физтех и др.), в Региональной конференции «Школа юного исследователя» и Приволжском конкурсе научно-технических работ школьников РОСТ-ISEF. В настоящее время в классах НОК обучаются 71 школьник (10 и 11 физические, 11 инженерно-физический и 10 атомный классы).

В январе-феврале 2022 г. был проведен XIV Приволжский конкурс научно-технических работ школьников РОСТ-ISEF. На первый (заочный) тур конкурса были поданы 462 заявки из 52 регионов РФ и 3 стран ближнего зарубежья. На второй тур были отобраны 124 работы из 34 регионов РФ и 2 стран ближнего зарубежья. Жюри конкурса состояло из сотрудников ИПФ РАН, ННГУ им. Лобачевского и Университета «Иннополис», было также создано молодежное жюри из студентов и аспирантов. Жюри отметило высокий уровень работ старшеклассников. 40 работ были награждены дипломами оргкомитета конкурса, 14 – специальными дипломами.

Диссертационные советы при ИПФ РАН

Диссертационный совет Д 24.1.238.01, которому разрешено проводить защиты диссертаций по следующим специальностям:

- 1.3.4. – радиоп физика;
- 1.3.9. – физика плазмы;
- 1.3.19 – лазерная физика.

Председатель совета – академик РАН Литвак А. Г.

Учёный секретарь совета – д. ф.-м. н. Абубакиров Э. Б.

Диссертационный совет Д 002.069.01, по следующим специальностям:

- 01.04.06 – акустика;
- 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

Председатель совета – д. ф.-м. н., академик РАН Мареев Е. А.

Учёный секретарь совета – к. ф.-м. н. Малеханов А. И.

(Совет работал до 16 октября 2022 г., находится в стадии переоформления).

Диссертационный совет Д 24.1.238.02 в ИФМ РАН со специальностями:

- 1.3.2 – приборы и методы экспериментальной физики (01.04.01);
- 1.3.8 – физика конденсированного состояния (01.04.07);
- 2.2.2 – электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств (05.27.01).

9. Организация конференций и школ

Центр является признанным лидером отечественной и мировой науки в ряде направлений исследований в области физики, организатором регулярно проводимых хорошо известных во всем мире конференций и школ: международных конференций «Прогресс в нелинейной физике» и «Взаимодействие сильного микроволнового излучения с плазмой», «Проблемы нелинейной динамики: теория и приложения», «Лазерная физика сверхсильных полей» и «Нелинейные параметрические явления в окружающей среде», международного симпозиума «Нанофизика и нанoeлектроника», ежегодного российско-германского совещания по электронно-циклотронному нагреву и гиротронам, всероссийской школы по нелинейным волнам, ежегодной региональной конференции молодых ученых в области естественных и технических наук, а также ряда других традиционных научных мероприятий.

В 2022 году ИПФ РАН были проведены следующие научные конференции и школы:

Международная конференция «XX научная школа “Нелинейные волны – 2022”», 7–13 ноября 2022 г. 240 участников из 14 городов и 50 организаций России, из них 132 чел. не старше 33 лет. Было представлено 46 лекций, 88 устных выступлений, 89 стендовых докладов.

XXVI Международный симпозиум «Нанофизика и нанoeлектроника», г. Нижний Новгород, 14–17 марта 2022 г., 582 участника (из них 101 от ИФМ РАН), зарубежных – 5.

XII Всероссийский семинар по радиофизике миллиметровых и субмиллиметровых волн, 28 февраля – 4 марта 2022 г., г. Нижний Новгород, более 100 участников.

IV Школа для молодых учёных «Актуальные проблемы мощной вакуумной электроники СВЧ: источники и приложения» (в рамках гранта РФФИ № 19-79-30071), 28 февраля – 4 марта 2022 г., г. Нижний Новгород

Школа молодых ученых «Современная рентгеновская оптика – 2022», г. Нижний Новгород, ИФМ РАН, 19–22 сентября 2022 г., 43 участника, из них 27 человек не являются сотрудниками института.

Школа для молодых учёных «Мощные источники электромагнитного излучения терагерцового, оптического и рентгеновского диапазонов на основе фотоинжекторных комплексов» (в рамках гранта РФФИ № 21-72-30027), 9 ноября – 10 ноября 2022 г., Нижний Новгород, всего 100 участников, из них 49 – из сторонних организаций, 1 – зарубежной.

VI Межрегиональная междисциплинарная молодежная научно-практическая конференция МНПК – 2022, 14–17 июня 2022 г., база отдыха ФИЦ ИПФ РАН "Варнавино".

10. О работе Ученого совета

В течение года было проведено 15 заседаний Ученого совета ИПФ РАН (4 из них – в режиме видеоконференции).

По традиции на заседаниях Ученого совета регулярно заслушиваются научные сообщения по актуальным проблемам. В частности, в 2022 году с докладами выступили:

| | | |
|-------|------------------------|--|
| 20.01 | А.В. Сидоров | «Разряд в пучках волн терагерцового и суб-терагерцового диапазонов частот как интенсивный источник ультрафиолетового излучения: от ближнего до экстремального» |
| 10.02 | М.Д. Проявин | «Результаты новой аддитивной технологии CMPS для изготовления элементов вакуумных электронных устройств» |
| | С.В. Тарасов | «Неожиданные свойства флуктуаций бозе-конденсата взаимодействующих атомов» |
| | А.А. Копасов – ИФМ РАН | «Геометрические и топологические эффекты в полупроводниковых нанопроводах с наведенной сверхпроводимостью» |
| | А.Ф. Селезнев | «Преодоление весеннего барьера предсказуемости колебания Эль-Ниньо с использованием данных теплосодержания тропического Тихого океана» |
| 07.04 | И.Б. Мухин | «Разработка стартовой части мощных фемтосекундных лазерных комплексов» |
| 12.05 | И.В. Оладышкин | «Нелинейная электродинамика графена: теория и эксперимент» |
| 30.06 | М.Ю. Глявин | «Мазеры на циклотронном резонансе...» |
| | Е.А. Мареев | «Геофизические исследования в ИПФ РАН: на пути к новому поколению моделей и средств мониторинга Земной системы» |
| | А.А. Шайкин | «На пути к экстремальному свету: состояние и перспективы» |
| | П.И. Коротин | «Гидроакустика: тогда, сейчас и потом» |
| | В.И. Гавриленко | «Квантовые ямы HgTe/CdHgTe: фундаментальные исследования и практические продолжения» |

На заседании 10 февраля были подведены итоги XXIV конкурса молодых ученых ИПФ РАН и заслушаны доклады победителей.

В 2022 году ИПФ РАН исполнилось 45 лет. Расширенное заседание Ученого совета состоялось 30 июня. Директор института Г.Г. Денисов в вступительном слове кратко остановился на основных ключевых событиях последних лет, вручил награды сотрудникам Центра. С научными докладами выступили представители научных отделений института и филиала – ИФМ РАН. В докладах были освещены наиболее яркие результаты, полученные сотрудниками ФИЦ. На этом заседании почтили память ушедшего из жизни основателя института академика А.В. Гапонова – Грехова. Было принято решение ходатайствовать о присвоении институту его имени, а на здании института предлагается установить мемориальные доски А.В. Гапонову-Грехову и М.А. Миллеру – руководителю самой крупной в ИПФ РАН научной школы.

В 2022 г. состоялись выборы новых членов Российской академии наук. Заседание 24 февраля было посвящено выдвижению ведущих ученых ИПФ РАН на вакансии.

Претенденты в члены РАН были одобрены, соответствующие документы направлены в академию.

Следует отметить большой успех наших сотрудников на этих выборах:

- Действительными членами РАН избраны Г.Г. Денисов и Е.А. Мареев;
- Членами-корреспондентами – В.Ю. Зайцев и В.И. Некоркин.

Неоднократно на заседаниях Ученого совета обсуждались вопросы о создании и работе новых молодежных лабораторий, заслушивались и получали одобрения изменения в структуре института.

На заседаниях Ученого совета регулярно заслушивались и получали одобрения заявки на участие в конкурсе на право получения стипендий Президента РФ и грантов Президента РФ для поддержки молодых ученых, происходило выдвижение работ на награждение медалями РАН с премиями для молодых ученых, выдвижение кандидатов на получение стипендий ОПК.

В ноябре и декабре 2022 года были проведены заседания, посвященные обсуждению важнейших научных результатов года. Ученый совет рассмотрел представленные научными отделениями и филиалами института результаты и принял решение рекомендовать их для включения в годичный отчет РАН. Был выделен 41 результат, из полученных в Центре в 2022 году, по которым было проведено рейтинговое голосование членами Ученого совета. По итогам голосования были выбраны результаты с рекомендацией включить в доклад Президента РАН.

Поскольку Ученый совет выполняет функции конкурсной комиссии, много внимания традиционно уделялось кадровым вопросам. 1 ноября 2022 года по конкурсу на должность заместителя директора по научной работе – руководителя Отделения нелинейной динамики и оптики был избран М.В. Стародубцев. По конкурсу в течение года были избраны заведующий отделом физики атмосферы и микроволновой диагностики, заведующий отделом микроволновой спектроскопии, заведующий отделом нелинейной и лазерной оптики, заведующий отделом физики плазмы. В начале года прошло заседание, на котором выдвигались кандидаты в профессора РАН.

Важной частью работы Ученого совета является обсуждение результатов проводимых ИПФ РАН мероприятий. Так, на заседании 7 апреля 2022 г. был заслушан отчет о XII Всероссийском семинаре по радиофизике миллиметровых и субмиллиметровых волн, на заседании 12 мая – отчет о XXVI Международном симпозиуме «Нанофизика и наноэлектроника».

Традиционно Ученый совет большое внимание уделял вопросам молодежной политики в институте. В повестке дня работы Ученого совета в течение года были вопросы о выдвижении работ молодых ученых на соискание премий, грантов и стипендий для молодых ученых и аспирантов, рекомендации для аспирантов на стипендии Президента РФ, Правительства РФ и стипендию им. Г.А.Разуваева, рекомендации на награждение Почетными грамотами Министерства науки, образования и молодежной политики Нижегородской области. На заседании 22 декабря был заслушан отчет о работе Летней физико-математической школы.

Кроме вышеназванных, на заседаниях Ученого совета рассматривались и другие актуальные вопросы жизни ФИЦ ИПФ РАН, Минобрнауки России и Российской академии наук, информация о заседаниях Президиума РАН и Общем собрании РАН, информация о Нобелевской премии по физике.

11. Издательская деятельность

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗДАНИЙ, выпущенных в 2022 году самостоятельно, минуя книжные издательства

Материалы конференций:

1. XII всероссийский семинар по радиофизике миллиметровых и субмиллиметровых волн. Тезисы докладов. Отв. за выпуск к.ф.-м.н. О. С. Моченева. 8 уч.-изд. л. Тираж 140 экз.
2. Научная студенческая конференция ВШ ОПФ. Тезисы докладов. 0,5 уч.-изд. л., тираж 20 экз.
3. Нелинейные волны – 2022. XX научная школа. Отв. за выпуск д.ф.-м.н. А. В. Слюняев. 38 уч.-изд. л. (322 стр.) *Электронная версия*.
4. XV российская конференция по физике полупроводников. Тезисы докладов. (ИФМ РАН) 58 уч.-изд. л. (470 стр.). Тираж 260 экз.

Программы конференций:

1. XII всероссийский семинар по радиофизике миллиметровых и субмиллиметровых волн. – 16 стр. 135 экз.
2. Нелинейные волны – 2022. XX научная школа. – 28 стр. 270 экз.
3. XV российская конференция по физике полупроводников. – 44 стр. 310 экз.

Препринты:

1. Ю. М. Заславский, В. Ю. Заславский. Численное моделирование кинематических параметров движения акустических источников в атмосфере. *Препринт № 817-22. 18 стр. Электронная версия*.

Авторефераты – 12 шт. (кандидатские диссертации) – 18 усл. печ. л. Тираж каждого 100 экз. $\times 12 = 1200$ экз.

IV. ПРИЛОЖЕНИЯ

П1. О работе инженерно-эксплуатационной службы

Внедрение передовых промышленных технологий, ввод нового энергетического оборудования, энергосбережение и энергоэффективность, промышленная, пожарная и экологическая безопасность, совершенствование методологии в области охраны труда явились основными направлениями в работе инженерно-эксплуатационных служб в 2022 году.

Охрана труда. Промышленная безопасность.

Организация управления охраной труда сегодня основывается на установлении условий труда в результате проведения специальной оценки условий труда на рабочем месте (СОУТ). Эта процедура заменила ранее действующую аттестацию рабочих мест. В прошедшем году наряду с СОУТ для обследования условия труда на рабочих местах использовался еще один, более современный подход – оценка профессиональных рисков (ОПР).

В рамках ОПР рассматривается вся трудовая деятельность работника, а не только связанная с конкретным рабочим местом. Так, учитываются и риски перемещения персонала и временные рабочие операции, и действия в случаях нестандартных и аварийных ситуациях.

В ИПФ РАН в 2022 году разработано и внедрено «Положение по идентификации опасностей и оценке уровней профессиональных рисков». Это положение устанавливает требования к построению системы управления профессиональными рисками в ИПФ РАН и процедурам управления профессиональными рисками.

Совершенствовалась система подготовки и обучения по вопросам охраны труда. Внедрены новые «Правила обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда» на основании Постановления Правительства № 2464 от 24.12.2021 г.

Проведено ежегодное заседание комиссии по установлению льгот и компенсаций работникам института. Согласованы списки и принято решение о сохранении компенсации за работу во вредных условиях труда в размере 1515 рублей в месяц и компенсационной выплаты, эквивалентной стоимости 0,5 литра молока в смену, при наличии потенциально вредных химических факторов.

Составлен и согласован перечень работников института, проходящих ежегодный медицинский осмотр. Проведен медосмотр 108 работников института в ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России, занятых на вредных и опасных работах.

Организовано обучение и аттестация (переаттестация) 134 членов комиссий и специалистов в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО), электробезопасности, правилам охраны труда при работе на высоте и знаний требований охраны труда, в т. ч. 9 руководителей и специалистов в обучающих центрах.

Приобретено средств индивидуальной защиты, смывающих средств, аптек на сумму 1182,4 тыс. руб. Переработаны (продлено действие) 33 инструкции по охране труда, учитывающие изменения в законодательстве.

Выполнены работы по улучшению условий труда на рабочих местах (замена дверей, окон на многокамерные стеклопакеты, ремонт помещений, установка кондиционеров) на сумму 28104,8 тыс. руб. Оплачено 56 путевок работников института на санаторно-курортное лечение, в том числе 12 путевок на сумму 588 тыс. руб. за счет средств Фонда социального страхования.

Проведена работа по оценке профессиональных рисков на 186 рабочих местах (87 карт оценки профессиональных рисков) Отделения общеинститутских служб,

выполненной по договору аккредитованной организацией «ООО ВВЦИ». Оказана методическая помощь в проведении работ по специальной оценке условий труда и оценке профессиональных рисков в научных подразделениях.

В области радиационной безопасности (РБ) проведен контроль:

1.1. Индивидуальной дозы облучения персонала группы А ускорителей электронов;

1.2. Радиационной обстановки на высоковольтных экспериментальных комплексах с ускорителями электронов;

1.3. Радиационной обстановки на высоковольтных экспериментальных комплексах, в состав которых входят источники неиспользуемого рентгеновского излучения.

2. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности:

2.1. Организована подготовка и аттестация сотрудников по вопросам обеспечения РБ;

2.2. Оказана методическая помощь сотрудникам подразделений, деятельность которых связана с радиационно-опасными объектами, при разработке и пересмотре документов по вопросам обеспечения РБ, в частности, получены следующие документы:

- Экспертное заключение ФБУЗ и санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора, дающие право на эксплуатацию ускорителя «Сатурн-Д»;
- Экспертное заключение ФБУЗ и санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора, дающие право на освобождение от радиационного контроля и от необходимости получения специального разрешения (лицензии) на право работы с ВЭК № 1/150/5365 (срок действия – бессрочно).

В области промышленной безопасности выполнены следующие основные мероприятия:

1. Подготовлены и направлены в Ростехнадзор Сведения об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности опасных производственных объектов ИПФ РАН в 2021 г. и планируемых мероприятиях в этой области на 2022 г. в соответствии с требованиями, определёнными приказом Ростехнадзора № 25 от 23.01.2014 г.
2. Представлены в Ростехнадзор ежеквартальные сведения об авариях и инцидентах на опасных производственных объектах ИПФ РАН. Аварий и инцидентов на ОПО ИПФ РАН в 2022 г. не зарегистрировано.
3. В соответствии с «Законом об обязательном страховании ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» были застрахованы ОПО Института «Площадка ожижения гелия ИПФ РАН», «Сеть газопотребления Экспериментальной базы ИПФ РАН» и опасные объекты – лифты.
5. Проведено полное годовое освидетельствование лифтов.
6. Проведен планово-предупредительный ремонт и испытания грузоподъемных механизмов.

Энергосбережение. Энергоэффективность.

В 2022 г. инженерно-эксплуатационными службами ИПФ РАН по «Программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период 2021-2023 г.» были выполнены следующие мероприятия:

- Выполнена замена люминесцентных ламп на светодиодные в количестве:
18-ваттных на 10-ваттные – 1417 шт.,
36-ваттных на 18-ваттные – 756 шт.

- Годовая экономия электроэнергии от проведённой замены составила 109254 кВт*час, (в денежном выражении по усреднённому тарифу 2022 г. – 740840 руб.).
- Проведена реконструкция теплового пункта корпуса № 4 с заменой элеваторного узла управления на автоматизированный.
Годовая экономия (согласно отчёту по энергетическому обследованию) – 204000 руб.
 - Выполнено оборудование вытяжной вентсистемы полировального участка ОП и приточной вентсистемы стенда «Крот» частотно-преобразовательными электроприводами. Общая годовая экономия 22500 кВт*час (152775 руб.). Всего из 22 мероприятий Программы по состоянию на декабрь 2022 г. выполнено 10, 3 выполнено частично.
Общая экономия от выполненных мероприятий Программы энергосбережения в 2022 г. составила 1097 тыс.руб.
- При расчёте экономических показателей потребления энергоресурсов в качестве базового был принят 2019 год, т.к. в 2020 г. в связи с эпидемией коронавируса Институт работал не в полную мощность.

Электрическая энергия. Потребление в 2022 г. (по результатам 11 месяцев и прогнозируемым на конец года) составило 3619781 кВт*ч (в базовом году 4211108 кВт*ч). Экономия в натуральном выражении составила 591327 кВт*ч, в денежном выражении по усреднённому тарифу (6,78 руб./кВт*ч) – 4009197 руб.

Тепловая энергия. Потребление в 2022 г. составило 6917,36 Гкал.
Перерасход относительного базового года (6126, 71 Гкал) составил 790, 65 Гкал (в денежном выражении по усреднённому тарифу 2022 г. – 766,8 тыс. руб.).

Вода. Потребление в 2022 г. по показаниям приборов учёта составило 28218м³.
Перерасход относительного базового года (27911м³) составил 307 м³ (в денежном выражении 15,2 тыс. руб.).

Оборотное водоснабжение. По результатам 10 месяцев и прогнозируемым до конца 2022 г. через систему оборотного водоснабжения перекачано, охлаждено и очищено 50224 м³ воды для охлаждения экспериментальных и технологических установок Института.

Общая экономия по всем направлениям энергосбережения составила 9 061 242 руб.

Пожарная безопасность.

За отчетный период сотрудниками отдела по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям проведена значительная работа по улучшению показателей в области пожарной безопасности, гражданской обороны и мобилизационной работы.

В феврале 2022 года отделом надзорной деятельности и профилактической работы по г. Н.Новгород УНД и ПР ГУ МЧС России по Нижегородской области была проведена проверка выполнения Предписания № 180/1/75 от 28.06.2021 года по устранению нарушений обязательных требований пожарной безопасности. В ходе проведения проверки было установлено, что все нарушения указанные в Предписании, устранены полностью.

За отчетный период проведены 4 тренировочных эвакуации сотрудников и студентов на случай возникновения пожара.

Заключены договора на проведение технического обслуживания и ППР систем пожарной автоматики с ООО «ГРИН» и системы передачи извещения о пожаре «Стрелец-Мониторинг». В сентябре 2022 года взят на техническое обслуживание дом для молодых ученых для поддержания в рабочем состоянии оборудование единой системы автоматической пожарной сигнализации.

В течение отчетного периода проведена работа по защите помещений института автоматической пожарной сигнализацией, АПС установлена в 8 помещениях института. В феврале проведена огнезащитная обработка деревянных конструкций чердачного

помещения детского сада, а также смонтирована вновь автоматическая пожарная сигнализация.

Проведен комплекс мероприятий по устранению нарушений требований пожарной безопасности в здании котельной на экспериментальной базе «Безводное». Все нарушения устранены.

Силами служб института проведен осмотр и ремонт пожарного водоема № 2 на экспериментальной базе «Безводное». Службой главного механика проведена опрессовка внутреннего противопожарного водопровода в корпусе высоковольтной электроники.

По территории базы установлены указатели направления движения к пожарным водоемам, а также указатели водоемов с их объемом.

В феврале 2022 года прошло обучение 15 сотрудников Института по программе пожарно-технического минимума по категории – ответственный за пожарную безопасность.

В целях повышения противопожарной безопасности Института была проведена перезарядка 203 огнетушителей различного типа.

Разработаны рекомендации по проведению эвакуации сотрудников Института на случай пожара, также обозначены указателями и оборудованы ключами выходы на кровлю зданий.

Разработан Порядок действия сотрудников Института при получении сигнала ГО «Внимание Всем», также разработана Памятка по гражданской обороне.

П2. Опытное производство

В 2022 году Опытным производством выполнялись работы по обслуживанию и ремонту технологического оборудования, станочного парка и металлоконструкций института в рамках государственного задания. Изготавливались детали, узлы и изделия для отделений института, базы отдыха «Варнавино», детского лагеря и полигона «Безводное».

1. Конструкторско-технологические работы.

На 313 заказов различной сложности была разработана технологическая документация, в том числе для изделий повышенной сложности, например:

- Фланцевая система;
- Ячейка Поккельса;
- Кожух модуля высоковольтного;
- Нагрузка калориметрическая;
- Узлы для лазера;
- Рама для виброиспытаний;
- Бак трансформаторный;
- Камера высокого давления;

Большое внимание в 2022 г. было уделено разработке спецпроцессов «никелирование», «анодирование алюминия», «цинкование стали», «нанесение олово – висмута».

Опытным производством велась постоянная работа по совершенствованию систем технологической подготовки производства, нормированию серийных и оригинальных изделий, повышению квалификации сотрудников.

2. Финансово-хозяйственная деятельность опытного производства.

Количественные результаты работ Опытного производства в 2022 году приведены в таблице 1 (на основании автоматизированной системы «Парус»)

| Наименование | Фактические данные за 2022 г. |
|---|-------------------------------|
| Общий объем работ составил: | 31 440 530,22 |
| в том числе | |
| Центральное отделение | 313 623,93 |
| 1 отделение | 13 456 471,02 |
| 2 отделение | 118 390,44 |
| 3 отделение | 1 361 493,61 |
| 6 отделение (хоз. дог.) | 13 740 949,08 |
| 7 отделение | 2 449 602,14 |
| Численность сотрудников, чел. | 50 |
| ИТР, чел. | 21 |
| производственные рабочие, чел. | 29 |
| Средняя заработная плата основных работников, руб. | 61 057,00 |
| в том числе | |
| ИТР, руб. | 61 420,00 |
| производственные рабочие, руб. | 59 105,00 |

ПЗ. Список опубликованных монографий и глав в монографиях

1. Балакин А.А. Численные методы и математическое моделирование. — Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2022. — 288 с. ISBN 978-5-91559-297-0.
2. Губарькова Е.В., Моисеев А.А., Фельдштейн Ф.И., Киселева Е.Б., Дуденкова В.В., Кириллин М.Ю., Тимофеева Л.Б., Кузнецов С.С., Шарабрин Е.Г., Виткин А., Гладкова Н.Д. "Дифференциальная диагностика стадий развития атеросклеротических бляшек и выявление нестабильной бляшки" в монографии «Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине» / Под ред. Н.Д. Гладковой, Г.В. Геликонова, Е.Б. Киселевой. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 15 с. ISBN 978-5-9221-1926-9.
3. Киселева Е.Б., Стрельцова О.С., Кириллин М.Ю., Сергеева Е.А., Юнусова К.Э., Виткин А., Загайнова Е.В., Гладкова Н.Д., "Мочевой пузырь: дифференциальная диагностика опухолевых и неопухолевых процессов" в монографии «Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине» / Под ред. Н.Д. Гладковой, Г.В. Геликонова, Е.Б. Киселевой. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 16 с. ISBN 978-5-9221-1926-9.
4. Ксенофонтов С.Ю., Шилягин П.А., Моисеев А.А., Маткивский В.А., Ромашов В.Н., Терпелов Д.А., Шабанов Д.В., Лесниченко С.В., Касаткина И.В., Василенкова Т.В., Геликонов В.М., Геликонов Г.В. Глава "Физические принципы оптической когерентной томографии" в книге «Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине». — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 8 с. ISBN 978-5-9221-1926-9
5. Курин В.В., Пестов Е.Е. Эффект Джозефсона в контактах из высокотемпературного сверхпроводника, Учебное пособие, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, 2022.
6. Масленникова А.В., Седова Е.С., Сироткина М.А., Киселева Е.Б., Моисеев А.А., Ксенофонтов С.Ю., Геликонов Г.В., Матвеев Л.А., Зайцев В.Ю., Загайнова Е.В., Фельдштейн Ф.И., Виткин А., Гладкова Н.Д. Глава "Оценка состояния слизистой оболочки полости рта в процессе (химио)лучевой терапии опухолей головы и шеи" в книге "Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине". — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 11 с. ISBN 978-5-9221-1926-9.
7. Моисеев А.А., Геликонов Г.В., Ксенофонтов С.Ю., Матвеев Л.А., Ачкасова К.А., Киселева Е.Б., Губарькова Е.В., Сироткина М.А., Гладкова Н.Д. Глава "Визуальный и количественный анализ изображений оптической когерентной томографии" в книге "Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине". — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 14 с. ISBN 978-5-9221-1926-9.
8. Моисеев А.А., Геликонов Г.В., Матвеев Л.А., Ксенофонтов С.Ю., Сироткина М.А., Киселева Е.Б., Гладкова Н.Д. Глава "Оптическая когерентная ангиография" в книге "Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине". — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 8 с. ISBN 978-5-9221-1926-9.
9. Моисеев А.А., Геликонов Г.В., Матвеев Л.А., Ксенофонтов С.Ю., Сироткина М.А., Киселева Е.Б., Гладкова Н.Д. Глава "Оптическая когерентная лимфангиография" в книге "Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине". — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 3 с. ISBN 978-5-9221-1926-9.
10. Хазов П.А. Динамика строительных конструкций при экстремальных природных воздействиях: колебания, прочность, ресурс [Текст]: монография / П.А. Хазов, Д.А. Кожанов, А.М. Анущенко, А.А. Сатанов / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2022. – 96 с. ISBN 978-5-528-00475-4.

11. Шилягин П.А., Ксенофонтов С.Ю., Киселева Е.Б., Геликонов Г.В., Геликонов В.М. Глава "Некоторые особенности получения и интерпретации изображений мультимодальной оптической когерентной томографии" в книге "Мультимодальная оптическая когерентная томография в клинической медицине". — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2022. — 7 с. ISBN 978-5-9221-1926-9.
12. Юнаковский А.Д. Введение в компьютерную томографию. Математические аспекты. — Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2022. — 128 с. ISBN 978-5-91559-292-5.
13. Alexander Moskvitin, Ludmila Shabramova, Andrey Zaytsev, Efim Pelinovsky. "Element of the Coastal Disaster Risk Information System, Taking into Account Engineering and Socio-economic Applications" in "Emerging Technologies and Applications for Green Infrastructure. Lecture Notes in Civil Engineering", vol 203" // Singapore: Springer, 2022 // 8 p. ISBN 978-981-16-7159-3, 10.1007/978-981-16-7160-9_8.
14. Olga Cherkasova, Maria Konnikova, Yury Kistenev, Vladimir Vaks, Jean-Louis Coutaz and Alexander Shkurinov. "Terahertz spectroscopy of biological molecules in solid, liquid, and gaseous states" Chapter 13. In book "Molecular and Laser Spectroscopy Advances and Applications". 2022 Elsevier Inc., Vol. 3, pp.433-478. ISBN 978-0-323-91249-5, 10.1016/B978-0-323-91249-5.00008-9.

ПЗ. Список статей, опубликованных в периодических научных изданиях

1. Российских:

1. Абрашкин А.А., Пелиновский Е.Н. Волны Герстнера и их обобщения в гидродинамике и геофизике. Успехи физических наук, 2022, том 192, № 5, С. 491-506, 10.3367/ufnr.2021.05.038980.

2. Абубакиров Э.Б., Данилов Ю.Ю., Денисенко А.Н., Леонтьев А.Н., Розенталь Р.М. Разработка и исследование сильноточного релятивистского гиротрона с рабочей модой ТМ-типа. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 469-473.

3. Ананичев А.А., Каменский М.В., Лучинин А.Г., Морозкин М.В., Проявин М.Д. Исследование двухчастотного мощного технологического гиротрона, оптимизированного для работы на двух частотах 18/30 ГГц для плазменных приложений. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 225-229.

4. Ананичев А.А., Фокин А.П., Федотов А.Э., Богдашов А.А., Бандуркин И.В. Экспериментальное исследование метода селекции мод за счет резонансных рассеивающих элементов в квазиоптическом резонаторе. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 230-234.

5. Антипов О.Л., Колкер Д.Б., Добрынин А.А., Гетмановский Ю.А., Шарков В.В., Чувакова М.А., Ахматханов А.Р., Шур В.Я., Шестакова И.А., Ларин С.В. Параметрическая генерация среднего ИК диапазона и удвоение частоты излучения импульсно-периодического лазера на кристалле $Tm^{3+}:YAP$ с волоконно-лазерной накачкой в периодически-поляризованном кристалле $MgO:LiNbO_3$ с веерной доменной структурой. Квантовая электроника, 2022, том 52, № 3, С. 254-261, 10.1070/qel18006.

6. Антипов О.Л., Юдин Н.Н., Власов Д.В., Грибенюков А.И., Зиновьев М.М., Подзывалов С.Н., Слюнько Е.А., Юдин Н.А., Кулеш М.М., Кузнецов В.С. Визуализация и характеристика предпробойных процессов в объеме излучения в диапазоне длин волн 3,5-5 мкм при накачке излучением $Ho:YAG$ лазера. Известия высших учебных заведений. Физика, 2022, том 65, № 12, С. 110-119, 10.17223/00213411/65/12/80.

7. Антонец В.А. Постулаты когнитивной теории мышления и их следствия. Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика, 2022, том 30, № 4, С. 480-494, 10.18500/0869-6632-2022-30-4-480-494.

8. Афанасьев А.В., Бандуркин И.В., Вихарев А.А., Горбачев А.М., Минеев К.В., Песков Н.Ю., Савилов А.В. Фотоинжекторный комплекс в ИПФ РАН: текущие задачи. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 220-224.

9. Ахмеджанов Р.А., Гушин Л.А., Зеленский И.В., Купаев А.В., Низов В.А., Низов Н.А., Собгайда Д.А. Квантовый магнитометр на основе кросс-релаксационных резонансов в ансамбле NV-центров в алмазе. Журнал технической физики, 2022, том 92, № 11, С. 1737-1744, 10.21883/jtf.2022.11.53449.138-22.

10. Балабанов С.С., Егоров С.В., Еремеев А.Г., Плотников И.В., Ростокина Е.Е., Рыбаков К.И., Сорокин А.А., Холопцев В.В. Получение керамики гидроксипатита методом высокоскоростного микроволнового послойного спекания. Неорганические материалы, 2022, том 58, № 7, С. 792-800, 10.1134/s0020168522060012.

11. Балега Ю.Ю., Батаев Д.К.-С., Бубнов Г.М., Вдовин В.Ф., Землянуха П.М., Лолаев А.Б., Леснов И.В., Марухно А.С., Марухно Н.А., Муртазаев А.К., Хайкин В.С., Худченко А.В. Прямые измерения атмосферного поглощения излучения субтерагерцового диапазона волн на Северном Кавказе. Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки. 2022, Т. 502, № 1, С. 5-9, 10.31857/S2686740022010023.

12. Бандуркин И.В., Калынов Ю.К., Ошарин И.В., Савилов А.В., Щегольков Д.Ю. Гиротронный резонатор с азимутально-асимметричным механически изменяемым

- поперечным сечением. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, выпуск 5-6, с. 392-405, 10.52452/00213462_2022_65_05_392.
13. Белов Д.В. Перспективы переработки пластиковых отходов на основе полиэтиленгликольтерефталата с применением живых систем (обзор). Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология, 2022, том 12, № 2, С. 238-253, 10.21285/2227-2925-2022-12-2-238-253.
14. Белов Д.В., Беляев С.Н. О роли биопленок микроскопических грибов в иницировании и развитии микробиологической коррозии металлов. Гальванотехника и обработка поверхности, 2022, том 30, № 3, С. 4-21, 10.47188/0869-5326_2022_30_3_4.
15. Белов Д.В., Беляев С.Н. Об определяющей роли биопленок микроорганизмов в иницировании и развитии микробиологической коррозии металлов (часть 1). Практика противокоррозионной защиты, 2022, том 27, № 4, С. 52-67, 10.31615/j.corros.prot.2022.106.4-6.
16. Белов Д.В., Беляев С.Н. Определяющая роль биологических факторов в коррозии сплава Д16Т. Обзор. Конденсированные среды и межфазные границы, 2022, том 24, № 2, С. 155-181, 10.17308/kcmf.2022.24/9256.
17. Белов Д.В., Беляев С.Н. Физико-химические особенности механизма биокоррозии дюраллюминия Д16Т микроскопическими грибами (обзор). Журнал физической химии, 2022, том 96, № 8, С. 1075-1092, 10.31857/s0044453722080052.
18. Богатов Н.А., Сысоев В.С., Сухаревский Д.И., Наумова М.Ю. Микроволновая диагностика разрядов в искусственном облаке заряженных водяных капель. Журнал технической физики, 2022, том 92, № 3, С. 386-391, 10.21883/tp.2022.03.53260.284-21.
19. Большаков О.С., Бубнов Г.М., Вдовин А.В., Вдовин В.Ф., Гунбина А.А., Землянуха П.М., Красильников А.М., Леснов И.В., Мансфельд М.А., Минеев К.В., Носов В.И. Разработка сканирующего микроволнового радиометра для астрономических и атмосферных исследований. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 296-300.
20. Буланова С.А., Гитлин М.С., Фокин А.П., Ананичев А.А., Орловский А.А., Глявин М.Ю., Цветков А.И. Визуализация мощного СВЧ-излучения при иницировании различными металлодиэлектрическими экранами газового плазменного пробоя на разных расстояниях. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 244-247.
21. Ванягин А.В., Гордеев Б.А., Охулков С.Н., Ермолаев А.И. Высокочастотные генераторы качающейся частоты в выходных схемах магнитоупругих датчиков крутящего момента. Контроль. Диагностика, 2022, Том 25, № 7, С. 32-42.
22. Ванягин А.В., Гордеев Б.А., Охулков С.Н., Ермолаев А.И., Титов Д.Ю. Измерение демпфирующих свойств и углового рассогласования ведущего и ведомого валов соединительной магнитореологической муфты для мобильных транспортных средств. Транспорт. Наука, техника, управление, 2022, № 7, С. 56-66.
23. Вилков М.Н., Иванов А.А., Розенталь Р.М. Исследование возможностей генерации широкополосного шумового излучения миллиметрового диапазона на основе ЛБВ с запаздывающей обратной связью. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 179-182.
24. Вилков М.Н., Иванов А.А., Розенталь Р.М. Исследование генерации широкополосного хаотического излучения в лампе бегущей волны W-диапазона с запаздывающей обратной связью. Известия ВУЗов. Радиофизика, 2022, том 65, № 5-6, С. 382-391, 10.52452/00213462_2022_65_05_382.
25. Виноградов В.А., К.А. Карпов, М.В. Платонова, А.В. Турлапов. Перспективы анизотропной сверхтекучести в ферми-газе диспрозия. Квантовая электроника 52(6), 528-531 (2022).
26. Вировлянский А.Л., Казарова А.Ю. Устойчивые компоненты звукового поля на апертуре антенны в условиях многолучевого распространения. Акуст. журн., 2022, Т. 68, № 2, С. 190-203, 10.1134/S1063771022020117.

27. Власова К.В., Макаров А.И., Андреев Н.Ф. Экспериментальное исследование влияния поглощения окружающего воздуха и теплодиффузии при измерениях поглощения света в прозрачных диэлектриках с помощью метода фототермической однолучевой интерферометрии с временным разрешением. Успехи прикладной физики, 2022, том 10, № 6, С. 507-519, https://advance.orion-ir.ru/upf-22/6/upf-10-6-507_ru.pdf.
28. Выбин С.С., Изотов И.В., Миронов Е.А., Палашов О.В., Скалыга В.А. Разработка магнитной системы и системы формирования ионного пучка для протонного инжектора проекта DARIA. Прикладная физика, 2022, № 4, С. 29-33, https://appliedphys.orion-ir.ru/appl-22/22-4/PF-22-4-29_RU.pdf.
29. Выбин С.С., Изотов И.В., Скалыга В.А., Палашов О.В., Миронов Е.А. Модернизация ионного источника нейтронного генератора ИПФ РАН. Журнал технической физики, 2022, том 92, № 12, С. 1930, 10.21883/jtf.2022.12.53752.178-22.
30. Галка А.Г., Малышев М.С., Костров А.В. Диагностические возможности метода резонансного СВЧ-зонда для исследования параметров нестационарной магнитоактивной плазмы. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 8, С. 609-620, 10.52452/00213462_2022_65_08_609.
31. Гарасев М.А., Нечаев А.А., Степанов А.Н., Кочаровский В.В., Кочаровский Вл.В. Вейбелевская неустойчивость и деформация внешнего магнитного поля в области распада сильного разрыва в плазме с горячими электронами. Геомагнетизм и аэронавигация, 2022, том 62, № 3, С. 307-324, 10.31857/s0016794022030099.
32. Гаштури А.П., Денисов Г.Г., Соболев Д.И. Проектирование сверхразмерных открытых волноводных преобразователей комбинацией методов оптимального синтеза и интегрального уравнения EFIE. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 66-70.
33. Гаштури А.П., Соболев Д.И. Анализ сверхразмерных электродинамических систем комбинированным методом на основе принципа физической оптики и метода мультипольного разложения. Известия ВУЗов, Радиофизика, 2022, том LXV, № 5-6, С. 484-493, 10.52452/00213462_2022_65_05_484.
34. Гинзбург Н.С., Вилков М.Н., Мануилов В.Н., Данилов Ю.Ю., Конюшков А.П., Иляков Е.В., Кулагин И.С., Зотова И.В. Разработка генератора периодической последовательности ультракоротких электромагнитных импульсов 8-миллиметрового диапазона на основе ускорителя «Сатурн» с двумя соосными излучающим и поглощающим электронными пучками. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 3, С. 212-225, 10.52452/00213462_2022_65_03_212.
35. Гинзбург Н.С., Глявин М.Ю., Зотова И.В., Малкин А.М., Розенталь Р.М., Сергеев А.С. Генерация шумоподобных сигналов терагерцового диапазона на основе эффекта умножения частоты в низковольтном гиротроне. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 437-440.
36. Гинзбург Н.С., Зотова И.В., Зубарев Н.М., Ростов В.В., Шарыпов К.А., Шпак В.Г., Шунайлов С.А., Яландин М.И. Короткие сильноточные электронные пучки и мощные микроволновые импульсы в форвакуумном диапазоне давлений. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 5-6, С. 331-341, 10.52452/00213462_2022_65_05_331.
37. Гинойян Р.В., Пахомов А.М., Миронова, Яхно Т.А., Петросян Г.С. Технология высыхающей капли в оценке соответствия молока. Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления (Вестник ВСГУТУ), 2022, том 84, № 1, С. стр. 15-23, 10.53980/24131997_2022_1_15.
38. Глявин М.Ю., Денисов Г.Г., Тай Е.М. Совершенствование гироприборов – основные тенденции и новые результаты. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 197-201.
39. Глявин М.Ю., Кошелев М.А., Голубятников Г.Ю., Цветков А.И., Фокин А.П., Ананичев А.А., Третьяков М.Ю. Применение гиротронов для молекулярной газовой

- спектроскопии. Известия ВУЗов Радиофизика, 2022, том 65, № 3, С. 169-183, 10.52452/00213462_2022_65_03_169.
40. Гойхман М.Б., Громов А.В., Гундорин В.И., Гушин М.Е., Зудин И.Ю., Корнишин С.Ю., Коробков С.В., Котов А.В., Кузин А.В., Лоскутов К.Н., Палицин А.В., Стриковский А.В., Мареев Е.А., Кузнецов Ю.А., Швец Н.Н., Басов Е.В. Идея и практическая реализация “гигантской” коаксиальной линии с плазменным заполнением для моделирования эффектов взаимодействия электромагнитных импульсов с частично ионизированной газовой средой. Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки, 2022, том 503, № 1, С. 3-7, 10.31857/s2686740022020067.
41. Гордеев С.К., Корчагина С.Б., Запелов В.Е., Паршин В.В., Серов Е.А., Алмазокарбидокремниевый композит – перспективный материал для микроэлектроники и электроники больших мощностей. Известия высших учебных заведений. Радиофизика, 2022, том 65, № 5-6, С. 475-483, 10.52452/00213462_2022_65_05_475.
42. Господчиков Е.Д., Хусаинов Т.А., Шалашов А.Г. О рассеянии микроволновых пучков с конечной апертурой на флуктуациях плотности в неоднородной магнитоактивной плазме. Физика плазмы, 2022, том 48, № 3, С. 222, 10.31857/s0367292122030064.
43. Грач В.С., Демехов А.Г. Резонансное взаимодействие энергичных электронов с радиоизлучением в магнитосферах экзопланет. Изв. вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 4, С. 249-268, 10.52452/00213462_2022_65_04_249.
44. Гунбина А.А., Серов Е.А., Минеев К.В., Паршин В.В., Вдовин В.Ф., Чекушкин А.М., Хан Ф.В., Кошелец В.П. Экспериментальное исследование отражательной способности сверхпроводящих пленок на основе ниобия в субтерагерцовом диапазоне частот. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 5-6, С. 516-526, 10.52452/00213462_2022_65_05_516.
45. Данилов Ю.Ю., Денисенко А.Н., Леонтьев А.Н., Розенталь Р.М., Тараканов В.П. Разработка сильноточных релятивистских гиротронов с рабочей модой ТМ-типа. Известия вузов. Радиофизика. 2022, том 65, выпуск 5/6. с. 448-464, 10.52452/00213462_2022_65_05_448.
46. Данилов Ю.Ю., Леонтьев А.Н., Малкин А.М., Розенталь Р.М., Щегольков Д.Ю., Гинзбург Н.С. Высокоселективные сверхразмерные щелевые резонаторы для релятивистских гиротронов миллиметрового диапазона. Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки, 2022, том 504, С. 3-9, 10.31857/s2686740022030051.
47. Данилов Ю.Ю., Леонтьев А.Н., Розенталь Р.М., Щегольков Д.Ю. Двухслойные продольно-щелевые резонаторы для гиротронов с широкополосной перестройкой частоты. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 464-468.
48. Демехов А.Г. Формирование крупномасштабных возмущений при высокочастотном нагреве ионосферы: зависимость характеристик возмущений от частоты и мощности высокочастотного излучения. Изв. вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 2, С. 79-95, 10.52452/00213462_2022_65_02_79.
49. Денисов Г.Г., Зотова И.В., Малкин А.М., Сергеев А.С., Розенталь Р.М., Фокин А.П., Белоусов В.И., Шмелев М.Ю., Чирков А.В., Цветков А.И., Бандуркин И.В., Глявин М.Ю. Гироумножители на критических модах с эффективным возбуждением на выделенных высоких циклотронных гармониках. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 159-163.
50. Диденкулова Е.Г., Зайцев А.И., Пелиновский Е.Н. Волны-убийцы в морях, окружающих Россию. Экологические системы и приборы, 2022, № 12, С. 65-73, 10.25791/esip.12.2022.1341.
51. Диденкулова Е.Г., Талипова Т.Г., Диденкулов О.И. Моделирование динамики ансамблей уединенных внутренних волн разной полярности и их статистических характеристик для условий Индийского океана. Экологические системы и приборы, 2022, том 12, С. 55-64, 10.25791/esip.12.2022.1340.

52. Доброхотова Д.В., Капустин И.А., Лазарева Т.Н., Даниличева О.А., Ермаков С.А. Лабораторное исследование компрессии поверхностно-активной пленки и трансформации ее границы под действием поверхностной волны. *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*, 2022, том 15, № 4, С. 63-73.
53. Дружинин О.А. О переносе микропузырьков поверхностными волнами. *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*, 2022, том 58, № 5, С. 591-600, 10.1134/s0001433822050024.
54. Егоров С.В., Еремеев А.Г., Плотников И.В., Рыбаков К.И., Сорокин А.А., Холопцев В.В. Высокоскоростное микроволновое спекание керамики на основе титанатов бария и стронция. *Изв. вузов. Радиофизика*, 2022, том 65, № 3, С. 238-248, 10.52452/00213462_2022_65_03_238.
55. Егорова Е.Д., Песков Н.Ю., Сергеев А.С., Царьков И.М. Высокоселективные "трехмерные" брэгговские резонаторы для мощных суб-ТГц ЛСЭ. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 150-153.
56. Ермакова О.С., Русаков Н.С., Поплавский Е.И., Сергеев Д.А., Троицкая Ю.И. О восстановлении скорости ветра и скорости трения ветра на основе данных Sentinel-1 и SFMR в условиях тропических циклонов. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 2022, том 19, С. 71-81, 10.21046/2070-7401-2022-19-6-175-185.
57. Ерухимова М.А., Токман М.Д. Переход ансамбля радиационных осцилляторов в темное состояние при взаимодействии с резонансной диссипативной подсистемой. *Известия вузов. Радиофизика*, 2022, том 65, № 8, С. 1-15, 10.52452/00213462_2022_65_08_662.
58. Железняков В.В., Шапошников В.Е. К теории происхождения квазигармонических всплесков на пульсаре в Крабовидной туманности. *Письма в Астрономический журнал*, 2022, том 48, № 10, С. 720-732, 10.31857/s0320010822100059.
59. Журавлева Т.Б., Насртдинов И.М., Коновалов И.Б., Головушкин Н.А. Радиационный форсинг дымового аэрозоля с учетом фотохимической эволюции его органической компоненты: влияние условий освещенности и альбеда подстилающей поверхности. *Оптика атмосферы и океана*, 2022, том 35, № 9, С. 748-758, 10.15372/aoo20220908.
60. Зайцев А.И., Пелиновский Е.Н. Оценка опасности цунами для акватории г. Корсакова (Сахалин) Экологические системы и приборы, 2022, № 10, С. 36-44, 10.25791/esip.10.2022.1323.
61. Зайцев А.И., Пелиновский Е.Н., Долгих Г.И., Долгих С.Г. Регистрация возмущений в Японском море, вызванные извержением вулкана Хунга-Тонга-Хаапай в архипелаге Тонга 15.01.2022. *Доклады РАН Науки о Земле*, 2022, том 506, № 2, С. 259-264, 10.1134/s1028334x22700222.
62. Зайцева М.Ю., Зайцева М.Ю., Талипова Т.Г., Пелиновский Е.Н., Зайцев А.И. Исследование влияния коэффициента шероховатости на характеристики цунами при микрорайонировании побережья. *Экологические системы и приборы*, 2022, № 12, С. 74-81, 10.25791/esip.12.2022.1342.
63. Запевалов В.Е. Повышение рабочей частоты гиротронов. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, № 1, С. 214-219.
64. Запевалов В.Е., Зуев А.С., Планкин О.П., Семенов Е.С. Многовольный гиротрон для ДПЯ/ЯМР спектроскопии высокого разрешения. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 193-196.
65. Запевалов В.Е., Паршин В.В., Серов Е.А., Гордеев С.К., Корчагина С.Б. Алмазкарбидокремниевый композит – перспективный материал для микроэлектроники и электроники больших мощностей. *Известия высших учебных заведений. Радиофизика*, 2022, том 65, № 5-6, С. 475-483, 10.52452/00213462_2022_65_05_475.

66. Запевалов В.Е., Седов А.С., Орловский А.А., Цветков А.И., Чекрмарев Н.В. Управление и стабилизация выходных характеристик субтерагерцовых гиротронов варьированием технических параметров. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 123-127.
67. Заславский Ю.М., Заславский В.Ю. Акустическое поле источника, движущегося по нормали и вдоль границы раздела сред с резким перепадом импеданса. *Ученые записки физического факультета МГУ*, 2022, № 2, С. 2220301-1–2220301-10, <http://uzmu.phys.msu.ru/file/2022/2/2220301.pdf>.
68. Заславский Ю.М., Заславский В.Ю. Численное моделирование кинематических параметров движения акустических источников в атмосфере. *NOISE. Theory and Practice*, 2022, Т. 8, № 4, С. 1-17.
69. Засыпкин Е.В. Многорезонаторный гироклистрон непрерывного действия 3-миллиметрового диапазона длин волн. *Известия вузов. Радиофизика*. Год 2022, том 65, выпуск 5-6. с. 434-447, 10.52452/00213462_2022_65_05_434.
70. Зудин И.Ю., Гушин М.Е., Стриковский А.В., Коробков С.В., Петрова И.А., Катков А.Н., Кочедыков В.В. Особенности турбулентности, возбуждаемой импульсной высокочастотной накачкой в замагниченной плазме. *Письма в ЖЭТФ*, 2022, том 116, № 1, С. 46-53, 10.31857/s1234567822130079.
71. Зуев А.С., Фокин А.П., Ананичев А.А., Семенов Е.С., Куфтин А.Н., Чирков А.В., Запевалов В.Е., Глявин М.Ю. Экспериментальное исследование широкополосной перестройки частоты в мощном субтерагерцовом гиротроне. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 235-238.
72. Зуев А.С., Фокин А.П., Семенов Е.С. Оценка перспектив широкополосной перестройки частоты в гиротронах на гармониках. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 444-446.
73. Иванов О.А., Вихарев А.Л., Богданов С.А., Овечкин Н.М., Логинов В.П., Яковлев Ю.А., Вуль А.Я. Исследование влияния содержания водорода на проводимость нанокристаллических алмазных пленок. *Письма в журнал технической физики*, 2022, том 48, № 2, С. 37-40, 10.21883/pjtf.2022.02.51920.18923.
74. Казаков В.В. Оперативный контроль абразивного круга с помощью ультразвукового вибрметра. *Контроль. Диагностика*, 2022, том 25, № 2, С. 34-40, 10.14489/issn.0201-7032.
75. Каменский М.В., Кошелев М.А., Орловский А.А., Седов А.С., Скороходов С.А., Цветков А.И. Разработка и испытания устройства для регулирования и стабилизации мощного излучения миллиметрового диапазона. *Приборы и техника эксперимента*, 2022, том 3, С. 29-33, 10.1134/s0020441222030083.
76. Каменский М.В., Морозкин М.В., Проявин М.Д., Орловский А.А. Усовершенствование автоматизации гиротронных комплексов на основе элементов современной микроэлектроники. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 432-436.
77. Караев В.Ю., Титченко Ю.А., Панфилова М.А., Рябкова М.С., Мешков Е.М. Доплеровские спектры радиолокационного сигнала СВЧ-диапазона, измеренные при движении над ледяным покровом и морской поверхностью: сравнение моделей и определение типа отражающей поверхности. *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 2022, том 19, № 3, С. 247-258, 10.21046/2070-7401-2022-19-3-247-258.
78. Кириллин М.Ю., В.Ю. Нестеров, О.И. Соколовская, Л.А. Головань, Д.В. Шулейко, А.В. Колчин, Д.Е. Преснов, П.К. Кашкаров, Хиров А.В., Куракина Д.А., Сергеева Е.А., Заботнов С.В. Лазерная фрагментация кремниевых микрочастиц в жидкостях для решения задач биофотоники. *Квантовая электроника*, 2022, том 52, № 2, С. 160-170.

79. Кияшко С.В., Афенченко В.О. Динамика роликовых доменов при параметрическом возбуждении капиллярных волн в квадратной кювете с закругленным углом и прямоугольным выступом на границе. *Нелинейный мир*, 2022, том 20, № 3, С. 17-27, 10.18127/j20700970-202203-02.
80. Кияшко С.В., Афенченко В.О., Назаровский А.В. Многозаходные спиральные волны при параметрическом возбуждении в кювете с неоднородной границей. *Нелинейный мир*, 2022, том 20, № 4, С. 30-37, 10.18127/j20700970-202203-02.
81. Клячко М.А., Зайцев А.И., Талипова Т.Г., Пелиновский Е.Н. Обеспечение устойчивой безопасности морских побережий при воздействии цунами. *Геориск*, 2022, том 16, № 1, С. 32-55, 10.25296/1997-8669-2022-16-1-32-55.
82. Кокорина А.В., Слюняев А.В., Зайцев А.И., Москвитин А.А., Диденкулова И.И., Пелиновский Е.Н. Анализ данных долговременных измерений у острова Сахалин. Экологические системы и приборы, 2022, № 12, С. 45-54, 10.25791/esip.12.2022.1339.
83. Кочаровская Е.Р., Гинзбург Н.С., Сергеев А.С., Малкин А.М., Заславский В.Ю. Динамика широкоапертурных гетеролазеров со сбоем фазы гофрировки брегговской структуры. *Физика и техника полупроводников*, 2022, том 56, № 8, С. 788-793, 10.21883/ftp.2022.08.53146.32.
84. Кочаровская Е.Р., Мишин А.В., Кочаровский В.В., Кочаровский В.В. Поляритонный резонанс в автомодуляции асимметричного состояния сверхизлучающего лазера. *Физика и техника полупроводников*, 2022, том 56, № 7, С. 651-658, 10.21883/ftp.2022.07.52755.10.
85. Кочаровская Е.Р., Селезнев А.Ф., Гаврилов А.С., Мишин А.В., Кочаровский В.В., Кочаровский В.В. Когерентное взаимодействие мод и кратные гребенки в спектре сверхизлучающего лазера. *Квантовая электроника*, 2022, том 52, № 9, С. 799-803, http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=qe&paperid=18148&option_lang=rus.
86. Кузнецов А.А., Кочаровский В.В., Кочаровский В.В., Нечаев А.А., Гарасев М.А. Насыщающее магнитное поле вейбелевской неустойчивости в плазме с бимаксвелловским и бикаппа-распределением частиц. *Физика плазмы*, 2022, том 48, № 9, С. 836-846, 10.31857/s0367292122600637.
87. Кузнецов А.В., Распопова Н.И., Громова О.В., Бехтерева Е.С., Кошелев М.А., Вельмузова И.А. Колебательно-вращательный спектр высокого разрешения в районе полос $3\nu_4$, $\nu_2+2\nu_4$ и $2\nu_2+\nu_4$ молекулы $^{72}\text{GeH}_4$. *Оптика и спектроскопия*, 2022, том 130, № 3, С. 345-352, 10.21883/os.2022.03.52160.2775-21.
88. Кукушкин В.А. Высокая подвижность дырок в дельта-легированных бором слоях алмаза: почему она до сих пор не достигнута и как ее можно достичь. *Физика и техника полупроводников*, 2022, том 56, № 10, С. 966-972, 10.21883/ftp.2022.10.53957.9872.
89. Куликов Ю.Ю., Кириллов А.С., Поберовский А.В., Имхасин Х.Х. Микроволновый мониторинг поведения полярного озона в Апатитах и Петергофе зимой 2021-2022 гг. *Метеорология и гидрология*, 2022, том 12, № 12, С. 99-107, 10.52002/0130-2906-2022-12-99-107.
90. Куликов Ю.Ю., Фролов В.Л., Троицкий А.В. Искусственная инжекция электронов из радиационного пояса Земли новый канал модификации ионизированной и нейтральной компонент атмосферы. *Химическая физика*, 2022, том 41, № 10, С. 38-64, 10.31857/s0207401x22100053.
91. Кулыгин М.Л., Литовский И.А., Господчиков Е.Д. Коэффициенты френеля и потери гауссова пучка при рассеянии на плоскопараллельной пластине нелегированного арсенида галлия. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 61-65.
92. Кулыгин М.Л., Литовский И.А., Господчиков Е.Д. Рассеяние гауссова пучка на плоскопараллельной пластине диэлектрика с произвольной комплексной диэлектрической проницаемостью. *Электроника и микроэлектроника СВЧ*, 2022, том 1, С. 55-60.

93. Лебедев А.В. Сравнение теории с результатами измерений шума фильтрации в пористой среде. Акустический журнал, 2022, том 68, № 5, С. 530-542, 10.1134/s1063771022040054.
94. Леонтьев А.Н., Розенталь Р.М., Гинзбург Н.С., Зотова И.В., Малкин А.М., Сергеев А.С. Возбуждение высоких циклотронных гармоник в сильноточном релятивистском гиротроне в режиме умножения частоты. Письма в ЖТФ, 2022, том 48, № 24, С. 11-14, 10.21883/pjtf.2022.24.54016.19176.
95. Лучинин А.Г., Кириллин М.Ю. Характеристики системы видения на волнах фотонной плотности при наблюдении подводных объектов через взволнованную поверхность. Фундаментальная и прикладная гидрофизика, 2022, том 15, № 3, С. 125-136, 10.48612/fpg/7k5k-zu86-nxhz.
96. Малеханов А.И., Смирнов А.В. Моделирование пространственной когерентности многомодового сигнала и отклика горизонтальной антенны в случайно-неоднородном океаническом волноводе. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 1, С. 46-64, 10.52452/00213462_2022_65_01_46.
97. Малеханов А.И., Смирнов И.П. Пространственная обработка акустических сигналов в каналах мелкого моря в условиях априорной неопределенности: оценки потерь эффективности. Акустический журнал, 2022, том 68, № 4, С. 427-439, 10.1134/s1063771022040078.
98. Манаков С.А., Лебедев А.В. Точность оценки параметров слоистой среды при использовании когерентного векторного приема поверхностной волны Рэлея. Акустический журнал, 2022, том 68, № 1, С. 68-82, 10.31857/s0320791922010063.
99. Мансфельд А.Д., Аносов А.А., Ерофеев А.В., Щербаков М.И. Пассивная акустическая термометрия грудной клетки человека, перенесшего COVID-19. Акустический журнал, 2022, том 68, № 3, С. 330-335, 10.1134/s1063771022020014.
100. Мануилов В.Н., Лихтерова П.Д., Иляков Е.В., Кулагин И.С., Заславский В.Ю. Влияние токов Фуко на возмущение магнитного поля и динамику формирования винтовых электронных пучков импульсных гиротронов. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, выпуск 5-6. с. 465-474, 10.52452/00213462_2022_65_05_465.
101. Масленников О.В., Пугавко М.М., Щапин Д.С., Некоркин В.И. Нелинейная динамика и машинное обучение рекуррентных спайковых нейронных сетей. Успехи физических наук, 2022, том 192, № 10, С. 1089-1109, 10.3367/ufnr.2021.08.039042.
102. Миронов В.А., Фадеев Д.А. Самовоздействие сверхкоротких импульсов в автотомельном режиме. Изв. вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 1, С. 35-45, 10.52452/00213462_2022_65_01_35.
103. Мольков А.А. Качественные оценки возможности восстановления профиля волнения по модельным стереоизображениям круга Снеллиуса. Фундаментальная и прикладная гидрофизика, 2022, том 15, № 1, С. 33-47, 10.48612/fpg/p112-6ptf-fh5r.
104. Морозкин М.В., Мануилов В.Н., Проявин М.Д., Котомина В.Е., Каменский М.В., Орловский А.А. Разработка исследовательского комплекса по изучению свойств электронных потоков и модели вторичной эмиссии электронов с применением новой аддитивной технологии CMPS. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 113-117.
105. Морозова Т.И., Гарасев М.А., Кузнецов И.А. О возможности разрушения пылевых частиц в протопланетных дисках кулоновским взрывом. Изв. вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 1, С. 1-9, 10.52452/00213462_2022_65_01_1.
106. Назаров В.Е., Кияшко С.Б. Нелинейные акустические эффекты в поликристаллических твердых телах с насыщением амплитудно-зависимого внутреннего трения. Физика твердого тела, 2022, том 64, № 8, С. 927-935, 10.21883/ftt.2022.08.52684.365.

107. Назаров В.Е., Кияшко С.Б. Стационарные продольные волны в стержне с квадратично-разномодульной нелинейностью. Известия Вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 7, С. 598-607, 10.52452/00213462_2022_65_07_598.
108. Назаров В.Е., Колпаков А.Б. Влияние сильной низкочастотной волны на распространение слабых ультразвуковых импульсов в стержневом резонаторе из отожженной поликристаллической меди. Журнал технической физики, 2022, том 92, № 4, С. 620-624, 10.21883/jtf.2022.04.52251.266-21.
109. Никулина М.В., Антоненко В.А. Опыт оценки вариабельности сердечного ритма по сглаженным кардиоинтервалограммам. Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика, 2022, том 30, № 2, С. 176-188, 10.18500/0869-6632-2022-30-2-176-188.
110. Новожилова Ю.В., Бакунин В.Л., Денисов Г.Г., Куфтин А.Н., Зуев А.С., Семенов Е.С. Стабилизация частоты излучения гиротрона с удалённым отражателем в условиях конкуренции мод. Известия вузов. Радиофизика. 2022. Том 65, № 8, С. 621-633, 10.52452/00213462_2022_65_08_621.
111. Осовицкая И.В., Костин В.А., Введенский Н.В. Возбуждение поверхностных волн и постоянного тока при мгновенном создании плазменного слоя в поле плоской электромагнитной волны. Краткие сообщения по физике ФИАН, 2022, том 49, № 4, С. 3-11, 10.3103/s1068335622040042.
112. Пазухин А.Г., Зинченко И.И., Трофимова Е.А., Хенкель К. Отношение интенсивностей $\text{H}^{13}\text{CN}-\text{HN}^{13}\text{C}$ как индикатор температуры межзвездных облаков. Астрономический журнал, 2022, №12, стр. 1254-1263, 10.31857/s0004629922110159.
113. Паршин В.В., Серов Е.А., Крапивницкая Т.О., Буланова С.А., Вахин А.В., Гафуров М.Р. Диэлектрические свойства нефти и нефтесодержащих структур в миллиметровых и субмиллиметровых диапазонах длин волн. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 541-545.
114. Пелиновский Е.Н., Зайцев А.И. Оценка опасности цунами в районе строительства АЭС «Аккую». Экологические системы и приборы, 2022, № 10, С. 17-24, 10.25791/esip.10.2022.1321.
115. Пелиновский Е.Н., Капцов О.В. Бегущие волны в недиспергирующих сильно неоднородных средах. Доклады РАН, Физика, Технические науки, 2022, том 506, № 2, С. 47-52, 10.31857/S2686740022070082.
116. Пелиновский Е.Н., Мельников И.Е. Резонанс в ограниченных нелинейных системах маятникового типа. Журнал Средневолжского математического общества, 2022, том 24, № 3, С. 289-296, 10.15507/2079-6900.24.202203.289-296.
117. Песков Н.Ю., Аржанников А.В., Белоусов В.И., Гинзбург Н.С., Заславский В.Ю., Никифоров Д.А., Опарина Ю.С., Савилов А.В., Сандалов Е.С., Синицкий С.Л., Соболев Д.И. Разработка и тестирование электродинамической системы для мощного длинноимпульсного ЛСЭ суб-ТГц/ТГц диапазона на основе ускорителя "ЛИУ". Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 207-211.
118. Петухов Ю.В. О возможности безотражательного распространения плоских акустических волн в непрерывно-стратифицированных средах. Акустический журнал, 2022, том 68, № 2, С. 129-138, 10.31857/s0320791922020071.
119. Пирогов Л.Е. Профили температуры пыли в плотных ядрах, связанных с областями образования массивных звёзд. Известия вузов. Радиофизика, 2021, том 64, № 12, С. 954-970, 10.52452/00213462_2021_64_12_954.
120. Потемкин А.К., Миронов С.Ю., Мартыанов М.А. Многопроходный дисковый Уб:KGW-усилитель. Квантовая электроника, 2022, том 52, № 4, С. 332-339, 10.1070/qel18026.
121. Проявин М.Д., Федотов А.Э., Семенов Е.С., Глявин М.Ю. Проект низковольтного компактного гиротронного комплекса К-диапазона для СВЧ технологий. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 169-173.

122. Раевский М.А., Бурдуковская В.Г. Влияние межмодовых корреляций на эффективность пространственной обработки акустических сигналов в океаническом волноводе со взволнованной поверхностью. Акустический журнал, 2022, том 68, № 6, С. 625-637, 10.1134/s1063771022060100.

123. Реутов В.П., Рыбушкина Г.В. Хаотическая адвекция пассивной примеси в кольцевом баротропном струйном течении. Известия РАН. Физика атмосферы и океана, 2022, том 58, № 5, С. 512-523, 10.31857/s0002351522050108.

124. Розенталь Р.М., Тай Е.М., Тараканов В.П., Фокин А.П. Использование 2,5-мерного PIC-кода для моделирования гиротронов с несимметричными рабочими модами. Известия ВУЗов. Радиофизика, 2022, том 65, № 5-6, С. 420-433, 10.52452/00213462_2022_65_05_420.

125. Рыкованов Г.Н., С.Н. Лебедев, О.В. Зацепин, Г.Д. Каминский, Э.В. Карамов, А.А. Романюха, Фейгин А.М., Четверушкин Б.Н. Агентный подход к моделированию эпидемии COVID-19 в России. Вестник Российской Академии Наук, 2022, том 92, № 8, С. 39-47, 10.1134/s1019331622040219.

126. Рябков М.Г., Сироткина М.А., Балеев М.С., Сизов М.А., Геликонов Г.В., Моисеев А.А., Гладкова Н.Д., Киселева Е.Б. Мониторинг состояния интрамуральных сосудов кишки при острой мезентериальной ишемии по данным оптической когерентной ангиографии. Казанский медицинский журнал, 2022, том 103, № 3, С. 445-454, 10.17816/kmj2022-445.

127. Рябов А.В., Соболев Д.И. Просветление пластины диэлектрика в микроволновом диапазоне методом механической обработки поверхности. Изв. вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 1, С. 27-34, 10.52452/00213462_2022_65_01_27.

128. Савилов А.В., Калынов Ю.К., Бандуркин И.В., Ошарин И.В., Песков Н.Ю., Щегольков Д.Ю. Концепция частотно-перестраиваемого субтерагерцового гиротрона с внешним отражателем. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 174-178.

129. Савилов А.В., Калынов Ю.К., Калынова Г.И., Ошарин И.В. Исследование дискриминации паразитных мод в азимутально-асимметричном резонаторе гиротрона с большой орбитой на третьей циклотронной гармонике. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 451-455.

130. Савилов А.В., Крыгина Д.Д., Опарина Ю.С., Песков Н.Ю. Умножение частоты в мощном терагерцовом лазере на свободных электронах. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 188-192.

131. Савилов А.В., Опарина Ю.С., Крыгина Д.Д. Нелинейное усиление мощных электромагнитных импульсов электронными сгустками. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 447-450.

132. Савилов А.В., Опарина Ю.С., Песков Н.Ю., Щегольков Д.Ю. Возбуждение высокочастотных супермод типа тальбо в сверхразмерных резонаторах мощных электронных лазеров. Известия ВУЗов. Радиофизика, 2022, том 65, № 3, С. 184-197, 10.52452/00213462_2022_65_03_184.

133. Савилов А.В., Ошарин И.В., Бандуркин И.В., Калынов Ю.К., Щегольков Д.Ю. Гиротронный резонатор с механически изменяемым поперечным сечением. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 154-158.

134. Савилов А.В., Ошарин И.В., Розенталь Р.М. Автомодуляционные колебания в гиротроне со сложным резонатором. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 441-443.

135. Сазонтов А. Г. Локализация источника в переменном по трассе волноводе в условиях неполной информации о пространственной изменчивости среды распространения. Акуст. журн., 2022, Т. 68, № 6, С. 689-698, 10.1134/s1063771022060124.

136. Сазонтов А.Г., Смирнов И.П. Локализация источника в акустическом волноводе при наличии распределенного динамического шума с неизвестной ковариационной

- матрицей. Известия вузов. Радиофизика. 2022, Т. 65, № 7, С. 563-575, 10.52452/00213462_2022_65_07_563.
137. Самсонов А.С., Костюков И.Ю. Моделирование генерации гамма-излучения при взаимодействии сильнооточных пучков ультрарелятивистских частиц с плазмой. Оптика и спектроскопия, 2022, том 130, № 4, С. 535-539, 10.21883/OS.2022.04.52268.56-21.
138. Самсонов С.В., Богдашов А.А. Система ввода-вывода излучения десятиствольной giro-ЛБВ W-диапазона со спирально-гофрированными волноводами. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 5-6, С. 370-381, 10.52452/00213462_2022_65_05_370.
139. Самсонов С.В., Каменский М.В., Гачев И.Г., Лещева К.А. Магнетронно-инжекторная пушка для квазиоптической giro-ЛОВ с октавной полосой перестройки частоты. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 164-168.
140. Самсонов С.В., Розенталь Р.М., Богдашов А.А., Гачев И.Г. Источники мощного непрерывного многочастотного излучения для плазменных приложений на основе гирорезонансных ламп бегущей волны со спирально-гофрированным волноводом. Изв. вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 3, С. 198-211, 10.52452/00213462_2022_65_03_198.
141. Самсонов С.В., Савилов А.В., Новак Е.М. Квазианалитическая теория giro-ЛОВ с зигзагообразной квазиоптической электродинамической системой. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 183-187.
142. Семенов Е.С., Зуев А.С., Фокин А.П. Расчёт электродинамических характеристик и электронно-волнового взаимодействия в резонаторах гиротронов на основе комплекса программ ANGEL. Информационные и математические технологии в науке и управлении, 2022, том 1, № 1, С. 35-47, 10.38028/esi.2022.25.1.003.
143. Сергеев Д.А., Кандауров А.А., Стуленков А.В., Суворов А.С. Лабораторное моделирование процессов возбуждения звука автоколебательными режимами в течениях в трубопроводах систем теплообмена. Инженерно-физический журнал, 2022, том 95, № 2, С. 408-415, 10.1007/s10891-022-02494-y.
144. Сергиевская И.А., Ермаков С.А., Плотников Л.М., Капустин И.А., Ермошкин А.В. Об определении скоростей течений при микроволновом зондировании морской поверхности при умеренных углах падения. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2022, том 19, № 2, С. 212-222, 10.21046/2070-7401-2022-19-2-212-222.
145. Сидоров Д.А., Иванов А.А., Розенталь Р. М. Экспериментальное наблюдение режимов самосинхронизации мод в спиральной ЛБВ с запаздывающей обратной связью. Электронная техника. Серия 1, 2022, № 3, С. 55-63.
146. Силин Д.Е., Кожеватов И.Е., Руденчик Е.А., Стукачев С.Е., Куликова Е.Х. Оптический спектрограф для спектромагнитографа космического базирования «Тахомаг-МКС». Оптический журнал, 2022, том 89, № 7, С. 59-71, 10.1364/jot.89.000409.
147. Синцов С.В., Преображенский Е.И., Корнев Р.А., Водопьянов А.В., Мансфельд Д.А. Стенд для экспериментального исследования локальных параметров химически активной плазмы индукционного разряда. Приборы и техника эксперимента. 2022. № 3. с. 56-62, 10.31857/S0032816222030053.
148. Соболев Д.И., Проявин М.Д., Заславский В.Ю., Котомина В.Е. Широкополосные волноводные преобразователи Ка-диапазона, выполненные металлизацией 3D-печатных фотополлимерных структур. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 89-93.
149. Сорокин А.А., Дорофеев В.В., Моторин С.Е., Lyashuk I., Porins J., Leuchs G., Bobrov V. Формирование неклассических многофотонных состояний света со сжатыми квантовыми флуктуациями в волокнах из модифицированного висмутом теллуричного стекла. Оптика и спектроскопия, 2022, том 130, № 4, С. 544-549, 10.21883/OS.2022.04.52270.54-21.
150. Степанов А.Н., Гарасев М.А., Кочаровский В.В., Кочаровский Вл.В., Нечаев А.А. Формирование и разлет токовых филаментов при распаде цилиндрической области

плазмы с горячими электронами, нагретыми у поверхности раздела холодной плазмы и вакуума. Теплофизика высоких температур, 2022, том 60, № 3, С. 325-330, 10.31857/s0040364422020089.

151. Сысоев А.А., Иудин Д.И. Инициация молнии как следствие естественной эволюции грозового облака. Ч. 1. Роль отлипания в снижении критической разрядной напряженности воздуха. Электричество, 2022, том 11, С. 13-28, 10.24160/0013-5380-2022-11-13-28.

152. Сысоев А.А., Иудин Д.И. Инициация молнии как следствие естественной эволюции грозового облака. Ч. 2. Достриммерный этап. Электричество, 2022, том 12, С. 13-22, 10.24160/0013-5380-2022-12-13-22.

153. Талипова Т.Г., Рувинская Е.А., Куркина О.Е., Пелиновский Е.Н. Нелинейная трансформация короткопериодных волн в стратифицированном море. Экологические системы и приборы, 2022, № 10, С. 67-77, 10.25791/esip.10.2022.1327.

154. Тарасов М.А., Чекушкин А.М., Фоминский М.Ю., Захаров Д.М., Ломов А.А., Девицкий О.В., Гунбина А.А., Сохина Е.Т., Эдельман В.С. Сверхпроводящие пленки и туннельные переходы на основе алюминия. Физика твердого тела, 2022, том 64, № 10, С. 1369-1372, 10.21883/ftt.2022.10.53075.35hh.

155. Терентьев А.А., Ермолаев А.Ю., Мохин В.В., Сатанова Ю.М., Толстопятых С.В., Ежин А.С., Тай Е.М., Леонов И.И., Куфтин А.Н., Глявин М.Ю. Опыт разработки и внедрения новых электронных компонентов и блоков для систем управления гиротронных комплексов. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 202-206.

156. Хайрулин И.Р., Радионычев Е.В., Антонов В.А., Кочаровская О.А. Оптимальный закон движения резонансного ядерного поглотителя для формирования коротких импульсов мёссбауэровского излучения. Известия вузов. Радиофизика, 2022, том 65, № 4, С. 269-286, 10.52452/00213462_2022_65_04_269.

157. Хилов А.В., Шишкова В.А., Сергеева Е.А., Куракина Д.А., Кириллин М.Ю. Агаровые фантомы биоткани для задач флуоресцентного мониторинга фотодинамической терапии. Квантовая электроника, 2022, том 52, № 1, С. 63-68, 10.1070/qel17967.

158. Хилько А.И., Сидоров К.А., Смирнов И.П., Коновалов В.Е., Мареев Е.А. Расчёт шумов на выходе фазированной антенной решётки в случайно-неоднородном волноводе. Известия ВУЗов. Радиофизика, 2022, том 65, № 2, С. 149-158, 10.52452/00213462_2022_65_02_149.

159. Хилько А.И., Смирнов И.П., Мареев Е.А., Сидоров К.А., Коновалов В.Е., Коваленко В.В. Обнаружение локализованных неоднородностей в рефракционных волноводах при зондировании фокусированными высокочастотными акустическими импульсами. Известия ВУЗов. Радиофизика, 2022, том 65, № 7, С. 544-562, 10.52452/00213462_2022_65_07_544.

160. Храменков В.А. Об условиях безопасного подключения к хаб-кластерным энергосетям. Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика, 2022, том 30, № 4, С. 424-435, 10.18500/0869-6632-2022-30-4-424-435.

161. Цветков А.И., Лубяко Л.В., Господчиков Е.Д. Концептуальный проект активного когерентного локатора коротковолновой части миллиметрового диапазона длин волн на основе гиротрона для мониторинга космических объектов. Электроника и микроэлектроника СВЧ, 2022, том 1, С. 461-463.

162. Чернов В.В., Жукова Е.С., Щербатюк Т.Г., Чернигина И.А., Гапеев А.Б., Гапеев А.Б. Фотобиомодуляция фиолетово-синим светом динамики опухолевого роста и прооксидантно-антиоксидантного баланса в организме опухоленосителей. Биофизика, 2022, том 67, № 3, С. 615-624, 10.31857/s0006302922030231.

163. Шалашов А.Г., Господчиков Е.Д., Лубяко Л.В., Хусаинов Т.А., Соломахин А.Л., Викторов М.Е. Диагностика быстрых ионов методом коллективного томсоновского рассеяния микроволнового излучения в открытой магнитной ловушке ГДЛ. Изв. Вузов. Радиофизика. 2022, том 65, № 5-6, С. 353-369, 10.52452/00213462_2022_65_05_353.

164. Шалашов А.Г., Господчиков Е.Д., Хусаинов Т.А. Моделирование эволюции профилей электронной температуры при электронно-циклотронном нагреве высокотемпературной плазмы в газодинамической магнитной ловушке. Физика плазмы. 2022, том 48, № 11, С. 993-1004, 10.31857/s0367292122600790.

165. Шишкина О. Д., Родионов А.А., Румянцев В.А., Федоров М.П., Гладков Г.Л., Зиновьев А.Т., Кривошей В.А., Троицкая Ю.И., Медведева О.Е., Чусов А.Н., Моисеев А.В., Малова Т.И., Дёмин С.П., Каменский С.Б., Краев И.М., Марусин К.В. Варианты решения проблем судоходства на лимитированном участке реки Волги от Городецкого гидроузла до Нижнего Новгорода, в том числе с учетом оценки влияния на санитарно-эпидемиологическую и экологическую ситуацию в регионе. Фундаментальная и прикладная гидрофизика, 2022, том 15, № 4, С. 109-131, 10.48612/fpg/abfh-m2n7-9mn6.

166. Юнаковский А.Д. Нелинейное уравнение Шредингера и метод гиперболизации. Журнал вычислительной математики и математической физики. 2022, том 62, № 7, С. 1138-1157, 10.1134/s0965542522070119.

167. Яхно В.Г., Парин С.Б. О методологии исследования когнитивных систем. Известия вузов. ПНД, 2022, том Т. 30, № 3, С. 257-260, 10.18500/0869-6632-2022-30-3-257-260.

168. Яхно В.Г., Яхно Т.А., Санин А.Г., Богданов С.А. Электронная микроскопия дисперсной фазы дистиллированной воды. Актуальные вопросы биологической физики и химии, 2022, том 7, № 1, Стр. 25-31, 10.29039/rusjbpс.2022.0478.

Институт физики микроструктур РАН

169. Алешкин В.Я., А.А. Дубинов, В.И. Гавриленко, С.Г. Павлов, Н.-W. Hübers. Рекомбинация в бесщелевой квантовой яме в гетероструктуре HgTe/CdHgTe. ФТТ, Т. 64, вып. 2, с. 173-178 (2022), 10.21883/ФТТ.2022.02.51947.227.

170. Андреев Б.А., Д.Н.Лобанов, Л.В.Красильникова, К.Е.Кудрявцев, А.В.Новиков, П.А.Юнин, М.А.Калинников, Е.В.Скороходов, З.Ф.Красильник. Формирование слоев InGaN средних составов методом МПЭ ПА для лазерных источников красного и ИК диапазона. ФТП, т.56(7), с.700-704 (2022), 10.21883/ФТР.2022.07.52763.18.

171. Антонов А.В., Д.В.Мастеров, А.Н.Михайлов, С.В.Морозов, С.А.Павлов, А.Е.Парафин, Д.И.Тетельбаум, С.С.Уставщиков, П.А.Юнин, Д.А.Савинов. Влияние ионного облучения на электронный транспорт в тонких пленках YBCO. Физика твердого тела, том 64, вып. 9, 1162 (2022), 10.21883/ФТТ.2022.09.52800.01НН.

172. Байдакова Н.А., А.Н.Яблонский, Н.С.Гусев, К.Е.Кудрявцев, Е.Е.Морозова, Д.В.Юрасов, В.Я.Алешкин, А.В.Нежданов, А.В.Новиков. Фотолюминесценция растянутых Ge микромостиков при различных температурах: эксперимент и моделирование. Физика и техника полупроводников, том 56, вып. 10, сс. 954-960 (2022), 10.21883/ФТР.2022.10.53955.9852

173. Барышева М.М., С.А.Гарахин, А.Я.Лопатин, В.И.Лучин, И.В.Мальшев, Н.Н.Салашенко, Н.Н. Цыбин, Н.И.Чхало. Поиск прочных многослойных композиций свободновисящих фильтров с высоким коэффициентом пропускания в диапазоне длин волн "водного окна" (2.3–4.4 nm). ЖТФ. 2022. Т.92, В.8, С. 1130-1136, 10.21883/ЖТФ.2022.08.52773.126-22.

174. Белов Д.А., А.В.Иконников, С.С.Пушкарев, Р.Р.Галиев, Д.С.Пономарев, Д.Р.Хохлов, Д.В.Ушаков, А.А.Афоненко, С.В.Морозов, В.И.Гавриленко, Р.А.Хабибуллин. Температурное затухание генерации квантово-каскадных лазеров с частотами 2.3, 3.2, 4.1 ТГц. ФТП, т.56, №7, 705-710 (2022).

175. Бобров А.И., Н.В.Байдусь, С.В.Хазанова, А.П.Горшков, К.В.Сидоренко, А.Н.Шушунов, Н.В.Малехонова, А.В.Нежданов, А.В.Здоровейцев, В.Н.Трушин,

Е.В.Убыйвовк, А.И.Охапкин, Д.С.Клементьев, З.Ш.Гасайниев, А.В.Харламов. Проектирование дизайна туннельно-связанных квантовых ям для создания модулятора по схеме Маха-Цендера. Физика и техника полупроводников, 56 (9), 833-838 (2022), 10.21883/FTP.2022.09.53400.35.

176. Вакс В.Л. Импульсная Фурье-спектроскопия для аналитических приложений. Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2022. №12, 10.30898/1684-1719.2022.12.3.

177. Вакс В.Л., Анфертьев В.А., Е.Г.Домрачева, М.Б.Черняева, А.А.Айзенштадт, К.А.Глушкова М.А.Родионов. Исследование состава метаболитов тканей ЛОР-органов методом ТГц спектроскопии высокого разрешения. Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2022. №11, 10.30898/1684-1719.2022.11.13.

178. Вакс В.Л., Домрачева Е.Г., Черняева М.Б., Анфертьев В.А., Жукова Е.С., Храмов Р.Н., Гапеев А.Б., Щербатюк Т.Г. Применение метода терагерцовой газовой спектроскопии высокого разрешения для исследования состава продуктов термического разложения биологической жидкости (урины) крыс с дисбактериозом. Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 12, 1- 14 (2022), 10.30898/1684-1719.2022.12.2.

179. Вакс В.Л., Домрачева Е.Г., Черняева М.Б., Анфертьев В.А., Масленникова А.В., Железняк А.В., Князева Т.Д., Родионов М.А., Майоров А.И. Применение метода терагерцовой газовой спектроскопии высокого разрешения для анализа состава продуктов термического разложения биологических жидкостей (урины) человека. Оптический журнал. 2022, Т. 89, № 4, С. 80-90, 10.17586/1023-5086-2022-89-04-80-90.

180. Востоков Н.В., М.Н.Дроздов, С.А.Краев, О.И.Хрыкин, П.А.Юнин. Влияние термического отжига на транспортные свойства низкобарьерных диодов Мотта $Ti/AlGaIn/GaN$. ФТП, 56, вып.7, с.627-629 (2022), 10.21883/FTP.2022.07.52749.04.

181. Гапоненко Н.В., Л.В.Судник, П.А.Витязь, А.Р.Лученок, М.В.Степихова, А.Н.Яблонский, Е.И.Лашковская, К.В.Шустикова, Ю.В.Радюш, В.Д.Живулько, А.В.Мудрый, Н.М.Казючиц, М.С.Русецкий. Ап-конверсионная люминесценция ионов Eg^{3+} в порошке ксерогеля титаната бария и мишени, сформированной методом взрывного прессования. Журнал прикладной спектроскопии, Т.89, №2, С.184-190 (2022), 10.47612/0514-7506-2022-89-2-184-190.

182. Гарахин С.А., И.С.Дубинин, С.Ю.Зуев, В.Н.Полковников, Н.И.Чхало. Исследование и создание широкополосных рентгеновских зеркал со спектральной полосой пропускания, совпадающей с эмиссионными линиями и возможностью фильтрации. ЖТФ. 2022, Т.92, В.8, С. 1107-1112, 10.21883/JTF.2022.08.52770.118-22.

183. Гусева В.Е., Нечай А.Н., Перекалов А.А., Салащенко Н.Н., Чхало Н.И. Исследование эмиссионных свойств газоструйных мишеней в "водном окне прозрачности" 2.3–4.4 nm при импульсном лазерном возбуждении. ЖТФ, 2022, Т.92, В.8, С. 1185-1191, 10.21883/JTF.2022.08.52781.72-22.

184. Гусева В.Е., Нечай А.Н., Перекалов А.А., Салащенко Н.Н., Чхало Н.И. Эмиссионные спектры жидкоструйных мишеней гексана C_6H_{14} , дихлорметана CH_2Cl_2 , бромистого метилена CH_2Br_2 в диапазоне 4–20 nm при импульсном лазерном возбуждении. Оптика и спектроскопия, 2022, Т.130, В.7, С. 991-995, 10.21883/OS.2022.07.52717.3022-22.

185. Дубинов А.А., Морозов С.В. Оптимизация гребенчатого волновода лазера на основе $HgCdTe$ гетероструктуры для одномодовой генерации излучения дальнего ИК диапазона. ФТП, Т. 56, вып. 9, 855-857 (2022), 10.21883/FTP.2022.09.53404.39.

186. Егоров А.Ю., И.И.Новиков, Л.Я.Карачинский, А.Г.Гладышев, Б.Я.Бер, М.В.Токарев, В.Н.Неведомский, П.А.Юнин, И.А.Мельниченко, А.С.Гудовских, А.И.Баранов, Н.А.Фоминых, Д.В.Денисов, М.С.Соболев, Е.В.Пирогов, А.В.Бабичев. Исследование активных областей на основе многопериодных сверхрешеток $GaAsN/InAs$. Физика и техника полупроводников, 56, 1002 (2022), 10.21883/FTP.2022.10.53963.9951.

187. Жаров А.А., Жарова Н.А. Светоиндуцированные дифракционные решетки на метаповерхностях на основе жидкого метаматериала. ЖЭТФ, т.162, вып.6(12), с.844-849 (2022), 10.31857/S0044451022120057.

188. Жолудев М.С., В.В. Румянцев, С.В. Морозов. Расчет дискретных и резонансных уровней акцепторов в узкозонных твердых растворах CdHgTe. Письма в ЖЭТФ, т.116, с.307-312 (2022).

189. Жукавин Р.Х., Бушуйкин П.А., В.В.Кукотенко, Ю.Ю.Чопорова, Н.Десманн, К.А.Ковалевский, В.В.Цыпленков, В.В.Герасимов, Б.А.Князев, Н.В.Абросимов, В.Н.Шагин. Обнаружение осцилляций Рамсея в германии, легированном мелкими донорами, при возбуждении перехода $1s \rightarrow 2p_0$. Письма в ЖЭТФ, том 116, вып. 3, с. 139-145 (2022), 10.31857/S1234567822150022.

190. Зуев С.Ю., А.Я. Лопатин, В.И. Лучин, Н.Н. Салашенко, Д.А.Татарский, Н.Н.Цыбин, Н.И.Чхало. Сравнительное исследование термостойкости пелликов на основе бериллия. ЖТФ, 2022, Т.92, В.1, С. 92-99, 10.21883/JTF.2022.01.51857.197-21.

191. Иконников А.В., С.С. Криштопенко, Л.С. Бовкун, Н.Н. Михайлов, С.А. Дворецкий, Б.А. Пио, М. Потемски, М. Орлита, Ф. Тепп, В.И. Гавриленко. Природа структурной асимметрии в двойных квантовых ямах HgTe. Письма в ЖЭТФ, т. 116, вып.8, с. 535-543 (2022), 10.31857/S1234567822200071.

192. Калинин М.А., Д.Н.Лобанов, К.Е.Кудрявцев, Б.А.Андреев, П.А.Юнин, Л.В.Красильникова, А.В.Новиков, Е.В.Скорыходов, З.Ф.Красильник. Формирование методом молекулярно-пучковой эпитаксии с плазменной активацией азота гетероструктур с множественными квантовыми ямами InN/InGaN на сапфире, ФТП 56(9), 848-854 (2022), 10.21883/FTP.2022.09.53403.38.

193. Караштин Е.А. Фотогальванический эффект в ферромагнетике со спин-орбитальным взаимодействием. ФТТ, 9, 1311 (2022), 10.21883/FTT.2022.09.52825.28НН.

194. Козлов Д.В., Жолудев М.С., Румянцев В.В., Иконников А.В., Pavlov S., Hubers H.-W., Морозов С.В. Температурная зависимость уровня Ферми в узкозонных объемных пленках HgCdTe при различной концентрации вакансий ртути. ФТП, т.56, №5, 465-469 (2022), 10.21883/FTP.2022.05.52347.9789.

195. Козлов Д.В., Румянцев В.В., Алешкин В.Я., Морозов С.В., Гавриленко В.И. Влияние оптических фононов на гашение фотолуминесценции вакансий ртути в узкозонных твердых растворах HgCdTe при повышении температуры. ФТП т.56(11), 1060-1065 (2022), 0.21883/FTP.2022.11.54256.9990.

196. Королёв С.А., А.В.Горюнов, В.В.Паршин. Матричное радиовидение на основе гетеродинного приёма с применением радиолокации непрерывным излучением. Письма в Журнал технической физики, том 48, № 1, с. 47-50 (2022), 10.21883/PJTF.2022.01.51880.18992.

197. Мастеров Д.В., Павлов С.А., Парафин А.Е. Особенности эпитаксиального роста YBCO в окнах задающей маски. Физика твердого тела, том 64, вып. 9, С. 1169-117. (2022). 10.21883/FTT.2022.09.52801.07НН

198. Мастеров Д.В., Павлов С.А., Парафин А.Е., Ревин Л.С. Влияние отжига на критический ток сверхпроводящих YBCO-мостиков, пересекающих бикристаллическую границу. Физика твердого тела, том 64, вып. 10, С. 1365-1368 (2022), 10.21883/FTT.2022.10.53074.02НН

199. Мельников А.С., С.В.Миронов, А.В.Самохвалов, А.И.Буздин. Сверхпроводящая спинтроника: современное состояние и перспективы. УФН, Т.192, №12 (2022), 10.3367/UFNr.2021.07.039020.

200. Миронов В.Л., Д.А.Татарский, А.А.Фраерман. Синхронизация автоколебаний обменно-связанных магнитных вихрей. ФТТ, 9, 1328 (2022). 10.21883/FTT.2022.09.52828.39НН.

201. Оболенский С.В., М.Н.Дроздов, П.А.Юнин, Н.Д.Абросимова. Влияние дозы имплантации водорода на релаксацию электрофизических характеристик структур

- "кремний-на-изоляторе" после воздействия рентгеновского излучения. Физика и техника полупроводников, 56, 753 (2022), 10.21883/FTR.2022.08.53140.26.
202. Охапкин А.И., С.А.Краев, Е.А.Архипова, В.М.Данильцев, О.И.Хрыкин, П.А.Юнин, М.Н.Дроздов. Влияние параметров индуктивно-связанной плазмы хлорпентафторэтана на скорость и характеристики травления арсенида галлия. Физика и техника полупроводников, 56 (7), 685-688 (2022), 10.21883/FTR.2022.07.52760.15.
203. Пашенькин И.Ю., Н.И.Полушкин, М.В.Сапожников, Е.С.Демидов, Е.А.Кравцов, А.А.Фраерман. Увеличение магнитокалорической эффективности прослойки Gd между сильными ферромагнетиками. Физика твердого тела, том 64, вып. 1, 1359-1364 (2022), 10.21883/FTT.2022.10.53073.30НН.
204. Пестов Е.Е., М.Ю.Левичев, Д.В.Мастеров, А.Е.Парафин, С.А.Павлов, С.К.Хоршев, Н.В.Рогожкина. Влияние контактного сопротивления интерфейса YBCO/Au на транспортные и СВЧ-свойства массивов джозефсоновских контактов из высокотемпературных сверхпроводников. ФТТ, т. 64, вып. 9, с. 1219 (2022), 10.21883/FTT.2022.09.52808.37НН.
205. Потанина Е.А., А.А.Назаров, П.А.Юнин. Применение метода GIXRD для исследования нарушенных слоев в керамиках $\text{NaNd}(\text{WO}_4)_2$ и $\text{NaNd}(\text{MoO}_4)_2$, подвергнутых облучению высокоэнергетическими ионами. Журнал технической физики, 92, 1137 (2022), 10.21883/JTF.2022.08.52774.69-22.
206. Разова А.А., В.В. Уточкин, М.А. Фадеев, В.В. Румянцев, А.А. Дубинов, К.Е. Кудрявцев, Д.В. Шенгуров, Е.Е. Морозова, Е.В. Скороходов, Н.Н. Михайлов, С.А. Дворецкий, В.И. Гавриленко, С.В. Морозов. Лазерная генерация в гетероструктуре с квантовыми ямами $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdyHg}_{1-y}\text{Te}$ с микродисковыми резонаторами в диапазоне длин волн 4.1-5.1 мкм. Журнал прикладной спектроскопии, Т.89, вып.5, с. 632-637 (2022).
207. Резник А.Н., Востоков Н.В. Резонансная микроволновая спектроскопия полупроводников с микронным разрешением. ЖТФ, 92, вып. 3, 492-502 (2022), 10.21883/JTF.2022.03.52145.262-21.
208. Румянцев В.В., А.А. Разова, Д.В. Козлов, М.А. Фадеев, К.В. Маремьянин, В.В. Уточкин, Н.Н. Михайлов, С.А. Дворецкий, В.И. Гавриленко, С.В. Морозов. Спектроскопия фотолуминесценции структур с квантовыми ямами на основе HgCdTe в диапазоне длин волн 15-30 мкм. ФТП, т.56, №5, 470-476 (2022), 10.21883/FTR.2022.05.52348.9790.
209. Семенова А.В., А.А.Яблоков, В.А.Анфертьев, Т.Д.Князева. Исследование влияния интерференции в кювете на поглощение газа, измеренное с использованием метода нестационарной ТГц спектроскопии. Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2022. №11, 10.30898/1684-1719.2022.11.16.
210. Татарский Д.А., Е.В.Скороходов, В.Л.Миронов, С.А.Гусев. Ферромагнитный резонанс в обменно-связанных магнитных вихрях. ФТТ, 9, 1333 (2022), 10.21883/FTT.2022.09.52829.40НН.
211. Уставщиков С.С., М.Ю.Левичев, И.Ю.Пашенькин, Н.С.Гусев, С.А.Гусев, Д.Ю.Водолазов. Дiodный эффект в сверхпроводящей гибридной полоске Cu/MoN с боковым разрезом. ЖЭТФ 162, том 162, вып. 2 (8), стр. 261-266 (2022), 10.31857/S0044451022080107.
212. Уставщиков С.С., М.Ю.Левичев, И.Ю.Пашенькин, Н.С.Гусев, С.А.Гусев, Д.Ю.Водолазов. Отрицательное дифференциальное сопротивление и ступеньки Шапиро в сверхпроводящей MoN полоске с разрезом. Письма в ЖЭТФ, т. 115, в. 10, с. 658-665 (2022).
213. Цыпленков В.В., Шастин В.Н. Фотонное эхо в германии с мелкими донорами. ФТП, т. 56, № 8, с.728-733 (2022), 10.21883/FTR.2022.08.53136.22.
214. Юнин П.А., Садовников А.В., Темирязов А.Г., Темирязева М.П., Дудин Ю.А., Дорохин М.В., Здоровейщев Д.А., Здоровейщев А.В., Данилов Ю.А., Вихрова О.В.,

Калентьева И.Л. Формирование скирмионных состояний в ионно-облученных тонких пленках CoPt. Физика твердого тела, 64, 1304 (2022), 10.21883/FTT.2022.09.52824.27НН.

215. Юнин П.А., Филатов А.Д., Ревин М.В., Нежданов А.В., Макарец И.В., Горшков А.П., Беляков В.А., Филатов Д.О., Болдыревский П.Б. Влияние разориентации подложки на свойства р-НЕМТ наногетероструктур на основе GaAs, формируемых в процессе MOCVD эпитаксии. Журнал технической физики, 92, 1582 (2022), 10.21883/JTF.2022.10.53250.143-22.

216. Якунин М.В., В.Я.Алешкин, С.М.Подгорных, В.Н.Неверов, М.Р.Попов, Н.Н.Михайлов, С.А.Дворецкий. Особенности магнитотранспорта в двойной квантовой ямы HgTe/CdHgTe с промежуточной степенью инверсии зон. Письма в ЖЭТФ, т. 116, вып.6, с. 378-386 (2022).

Институт проблем машиностроения РАН

217. Архиреев А.М., Ерофеев В.И., Плехов А.С. Ротационная реометрия. Машиностроение и инженерное образование, 2022, № 2, С.3-8.

218. Бердник О.Б., Царева И.Н., Кривина Л.А., Тарасенко Ю.П. О влиянии микроструктурных неоднородностей на прочностные свойства никелевого сплава ХН65КМВЮБ. Проблемы прочности и пластичности, 2022, Т. 84, № 4, С.5-15, 10.32326/1814-9146-2022-84-4. 26.12.2022.

219. Бриккель Д.М., Ерофеев В.И., Никитина Е.А. О методах оценки степени поврежденности материалов. Вестник научно-технического развития, 2022, № 166, С. 3-25, 10.18411/vntr2022-166-1.

220. Ванягин А.В., Гордеев Б.А., Охулков С.Н., Ермолаев А.И., Высокочастотные генераторы качающейся частоты в выходных схемах магнитоупругих датчиков крутящего момента. Контроль. Диагностика. 2022, Т. 25, № 7(289), С.32-41, 10.14489/td.2022.07.pp.032-041.

221. Ванягин А.В., Гордеев Б.А., Охулков С.Н., Ермолаев А.И., Титов Д.Ю. Измерение демпфирующих свойств и углового рассогласования ведущего и ведомого валов соединительной магнитореологической муфты для мобильных транспортных средств. Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник, 2022, №7, С.56-66, 10.36535/0236-1914-2022-07-10.

222. Веричев Н.Н., Веричев С.Н., Ерофеев В.И. Динамика потоковой цепочки. Вестник научно-технического развития, 2022, № 167, С. 3-26, 10.18411/vntr2022-167-1.

223. Герасимов С.И., Глухов А.А., Ерофеев В.И., Трепалов Н.А. Регистрация поля яркостной температуры струи ракетного двигателя. Физико-химическая кинетика в газовой динамике, 2022, Т.23(3), С. 132-140, 10.33257/PhChGD.23.3.1002.

224. Герасимов С.И., Ерофеев В.И., Кикеев В.А. О расчетно-экспериментальном сопровождении аэробаллистических испытаний. Машиностроение и инженерное образование, 2022, № 1(68), С. 13-16.

225. Гончар А.В., Аносов М.С., Рябов Д.А. Оценка структурной деградации зоны термического влияния при усталостном разрушении сварного соединения. Дефектоскопия, 2022, № 9, С. 25-34, 10.31857/S0130308222090032.

226. Гончар А.В., Курашкин К.В., Сергеева О.А., Соловьев А.А. Влияние пластической деформации на анизотропию упругих свойств и скорости ультразвуковых волн в низкоуглеродистой стали. Проблемы прочности и пластичности, 2022, т. 84, № 2, С. 259-271, 10.32326/1814-9146-2022-84-2-259-271.

227. Гордеев Б.А., Охулков С.Н., Ермолаев А.И., Влияние параметров внешнего магнитного поля и конфигурации дроссельных каналов на чувствительность магнитоуправляемых вязкоупругих материалов. Вестник машиностроения, 2022, № 3, С. 10-17, 10.36652/0042-4633-2022-3-10-17.

228. Гордеев Б.А., Охулков С.Н., Ермолаев А.И., Макарьев А.А., Осмехин А.Н., Вибрационная диагностика электромеханических комплексов мощностью более 40 кВт. Контроль. Диагностика, 2022, Т. 25, №4(286), С.40-47, 10.14489/td.2022.04.pp.040-047.
229. Ермолаев А.И. Расчет и оптимизация электромагнита магнитореологического трансформатора управляемой виброзащитной гидропоры. Интеллектуальная электротехника, 2022, №1(17), С.16-26, 10.46960/2658-6754_2022_1_16.
230. Ермолаев А.И., Пановко Г.Я., Плехов А.С., Тишин И.В. Расчет магнитореологического демпфера для защиты опор и арматуры воздушных линий электропередачи. Проблемы машиностроения и автоматизации, 2022, № 3, С. 103-112, 10.52261/02346206_2022_3_103.
231. Ерофеев В.И., Иляхинский А.В., Родюшкин В.М., Иляхинский И.А., Пичков С.Н., Хлыбов А.А. Неразрушающий контроль состояния материала пар трения насосов установок ВВЭР. Проблемы прочности и пластичности, 2022, Т.84, № 3, С.376-384, 10.32326/1814-9146-2022-84-3-376-385.
232. Ерофеев В.И., Колесов Д.А., Леонтьева А.В. Нелинейная локализованная волна в метаматериале, математическая модель которого получена методом альтернативной континуализации. Проблемы прочности и пластичности, 2022, Т.84, № 2, С.157-167, 10.32326/1814-9146-2022-84-2-157-167.
233. Ерофеев В.И., Лисенкова Е.Е., Монич Д.В. Взаимодействие изгибных волн, распространяющихся в неоднородной пластине, а препятствием, представляющим собой стержень, лежащий на вязкоупругом основании. Проблемы прочности и пластичности, 2022, Т.84, № 4, С. 511-522, 10.32326/1814-9146-2022-84-4-511-522.
234. Ерофеев В.И., Лисенкова Е.Е., Монич Д.В. Распределенный поглотитель изгибных колебаний балки. Проблемы машиностроения и автоматизации, 2022, № 3, С.141-146. 10.52261/02346206_2022_3_141.
235. Ерофеев В.И., Шкода И.В., Облетов Е.Н., Юрченко Т.В., Голубева К.В. Мониторинг вибросостояния здания плотной городской застройки с помощью микроволнового интерферометра. Приволжский научный журнал, 2022, № 2 (62), С. 9-15.
236. Кириков С.В., Мишакин В.В., Ключников В.А. Влияние микротрещин на коэффициент Пуассона при пластическом деформировании аустенитной стали. Журнал технической физики, 2022, Т.92, Вып. 3, С. 405-413, 10.21883/JTF.2022.03.52135.277-21.
237. Кириков С.В., Перевезенцев В.Н., Пупынин А.С. Модель аккомодации сдвигового планарного мезодефекта. Деформация и разрушение материалов, 2022, № 5, С. 2-10, 10.31044/1814-4632-2022-5-2-10.
238. Ключников В.А., Мишакин В.В. Прецизионное измерение времени распространения объемных упругих волн для определения характеристик упрочнения нержавеющей сталей. Приборы, 2022, № 6 (264), С. 35-38.
239. Курашкин К.В., Кириллов А.Г., Беляев Р.В., Мишакин В.В., Гончар А.В., Ключников В.А. Определение температурных напряжений и фактической температуры закрепления рельсовых плетей с помощью ультразвуковой тензометрии. Путь и путевое хозяйство, 2022, № 12, С. 7-10.
240. Мальханов А.О., Герасимов С.И., Ерофеев В.И. Об оборудовании баллистических трасс взрывными источниками света, основанными на применении гидродинамических неустойчивостей. Вестник научно-технического развития, 2022, № 165, С.12-20, 10.18411/vntr2022-165-2.
241. Москвичев А.Н., Рогожин В.В., Москвичев А.А. Химическое золочение в нейтральном гидразинно-цитратном растворе. Гальванотехника и обработка поверхности, 2022, Т.30, № 3, С. 22-34, 10.47188/0869-5326_2022_30_3_22.
242. Павлов И.С., Муравьева А.В. Трехмерная градиентная модель полубесконечной геосреды. Проблемы прочности и пластичности, 2022, Т. 84, № 4, С. 480-492, 10.32326/1814-9146-2022-84-4-480-492.

243. Сарафанов Г.Ф. Механизм ударной волны пластической деформации в металлах. Проблемы прочности и пластичности, 2022, Т. 84, № 4, С. 5-13, 10.32326/1814-9146-2022-84-4-536-544.
244. Сатанов А.А., Поздеев М.Л., Симонов А.В., Помазов А.П., Хазов П.А. Экспериментальное исследование распределения аэродинамических коэффициентов на высоте здания. Приволжский научный журнал, 2022, № 3 (63), С. 43-51.
245. Семенов В.В., Золотарёва Н.В., Новикова О.В., Петров Б.И., Лазарев Н.М., Разов Е.Н., Кодочилова Н.А., Бузынина Т.С. Комплексоны марганца(II) на основе природного основного карбоната и нитрилотриуксусной кислоты и их агрономическая эффективность. Известия Академии наук. Серия химическая, 2022, № 6, С.1231-1239, 10.1007/s11172-022-3524-0.
246. Семенов В.В., Золотарева Н.В., Петров Б.И., Лазарев Н.М., Фукин Г.К., Черкасов А.В., Разов Е.Н. Деструкция (1-гидроксиэтилиден) дифосфоната цинка под действием алифатических аминов и аммиака. Молекулярные структуры аммониевых солей (1-гидроксиэтилиден) дифосфоновой кислоты. Известия Академии наук. Серия химическая, 2022, № 5, С. 980-992, 10.1007/s11172-022-3500-8.
247. Семенов В.В., Новикова О.В., Румянцев Р.В., Петров Б.И., Разов Е.Н. Кристаллизация комплексов нитрилотриуксусной кислоты с органическими аминами: молекулярная структура нитрил триацетата гексаметилен-1,6-диамина. Кристаллография, 2022, Т.67, № 2, С. 239-248, 10.31857/S0023476122020175.
248. Сергеева О.А., Гончар А.В. Изменение параметра акустической анизотропии в основном металле и зоне термического влияния конструкционной стали при пластическом деформировании и усталостном разрушении. Приборы, 2022, № 6 (264), С. 39-44.
249. Соловьев В.В., Родюшкин В.М., Иляхинский А.В., Сова А.Н. Исследование методом акустического зондирования физикомеханических свойств стали 10ХСНД, используемой в конструкциях космического назначения. Двойные технологии, 2022, № 2(99), С.33-37.
250. Соловьев В.В., Родюшкин В.М., Иляхинский А.В., Сова А.Н. Мониторинг предельного состояния, обусловленного пластическими деформациями в стали 10ХСНД. Двойные технологии, 2022, № 2(99), С.38-43.
251. Тишин И.В., Плехов А.С., Ермолаев А.И. Разработка магнитореологического гидроподвеса для защиты опор и арматуры ВЛЭП от пляски и вибрации проводов. Главный энергетик, 2022, № 7, С. 19-33.
252. Тягунова Л. Ю., Шкода И.В., Аниськина К.И. Сравнительный анализ методов расчета большепролетного сооружения при сейсмических воздействиях в городе Севастополе. Приволжский научный журнал, 2022, № 3 (63), С. 57-66.
253. Хазов П.А., Ерофеев В.И., Лобов Д.М., Помазов А.П., Ситникова А.К. Экспериментальное исследование расчетных длин и коэффициентов продольного изгиба композитных трубобетонных образцов. Приволжский научный журнал, 2022, №4 (64), С. 16-26.
254. Хазов П.А., Ерофеев В.И., Лобов Д.М., Ситникова А.К., Помазов А.П. Экспериментальное исследование прочности композитных трубобетонных образцов малогабаритных сечений. Приволжский научный журнал, 2022, № 3 (63), С. 36-43.
255. Хлыбов А.А, Богатиков В.Н., Ерофеев В.И., Иляхинский А.В. Метод и алгоритм анализа процессов управления в многоуровневых и распределенных системах в условиях неустранимой неопределенности на основе статистической модели распределении Дирихле. Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2022, № 3, С. 44-53, 10.46960/1816-210X_2022_3_44.
256. Царева И.Н., Бердник О.Б., Кривина Л.А., Кузьмин В.И., Разов Е.Н. Структура и прочностные свойства плазменного покрытия, полученного из порошкового материала диоксида циркония, плакированного никелем. Проблемы прочности и пластичности, 2022, Т. 84, № 3, С.397-408, 10.32326/1814-9146-2022-84-3-397-408.

257. Царева И.Н., Бердник О.Б., Кривина Л.А., Разов Е.Н. Исследование керамических порошковых материалов, плакированных никелем. Вестник научно-технического развития, 2022, № 166, С. 52-57, 10.18411/vntr2022-166-4.

258. Шкода И.В., Лампси Б.Б., Исаева Е.П. Численный анализ вариантов фланцевых узлов ребристо-кольцевой купольной системы. Приволжский научный журнал, 2022, № 2 (62), С. 58-66.

2. Международных:

1. Afanasiev A.V., Pikulin A.V., Ilyakov I.E., Shishkin B.V., Bityurin N.M. Edge effect at the microsphere colloidal array in near-field particle lithography on polymer surfaces. *Surfaces and Interfaces*, 2022, vol. 29, № 4, P. 101735, 10.1016/j.surfin.2022.101735.

2. Akhmedzhanova K.G., Kurnikov A.A., Khochenkov D.A., Khochenkova Yu.A., Glyavina A.M., Kazakov V.V., Yudintsev A.V., Maslennikova A.V., Turchin I.V., Subochev P.V., Orlova A.G. In vivo monitoring of vascularization and oxygenation of tumor xenografts using optoacoustic microscopy and diffuse optical spectroscopy. *Biomedical Optics Express*, 2022, vol. 13, № 11, P. 5695-5708, 10.1364/boe.469380.

3. Alexandrovskaya Y., Baum O., Sovetsky A., Matveyev A., Matveev L., Sobol E., Zaitsev V. Optical Coherence Elastography as a Tool for Studying Deformations in Biomaterials: Spatially-Resolved Osmotic Strain Dynamics in Cartilaginous Samples. *Materials*, 2022, vol. 15, № 3, P. 904, 10.3390/ma15030904.

4. Anashkina E.A., Marisova M.P., Andrianov A.V. Thermo-Optical Control of Raman Solitons in a Functionalized Silica Microsphere. *Micromachines*, 2022, vol. 13, № 10, P. 1616, 10.3390/mi13101616.

5. Anashkina E.A., Marisova M.P., Dorofeev V.V., Andrianov A.V. Cascade Brillouin Lasing in a Tellurite-Glass Microsphere Resonator with Whispering Gallery Modes. *Sensors*, 2022, vol. 22, № 8, P. 2866, 10.3390/s22082866.

6. Anashkina E.A., Sorokin A.A., Andrianov A.V. Ultrashort pulse retrieval from experimental spectra transformed in chalcogenide and silica fibers. *Fibers*, 2022, vol. 10, № 11, P. 98, 10.3390/fib10110098.

7. Andrianov A.V., All-optical manipulation of elastic soliton crystals in a mode-locked fiber laser. *IEEE Photonics Technology Letters*, 2022, vol. 34, № 1, P. 39-42, 10.1109/LPT.2021.3135585.

8. Andrianov A.V., Anashkina E.A. Thermo-optical control of L-band lasing in Er-doped tellurite glass microsphere with blue laser diode. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, № 9, P. 2182-2185, 10.1364/ol.455468.

9. Andrianov A.V., Marisova M.P., Anashkina E.A. Thermo-Optical Sensitivity of Whispering Gallery Modes in As₂S₃ Chalcogenide Glass Microresonators. *Sensors*, 2022, vol. 22, № 12, P. 4636, 10.3390/s22124636.

10. Andrianov A.V., Skobelev S.A., Balakin A.A., Anashkina E.A., Litvak A.G. Tapered multicore fiber for high-power laser amplifiers. *IEEE Photonics Journal*, 2022, vol. 14, № 1, P. 1505606, 10.1109/jphot.2021.3135349.

11. Antipov O.L., Getmanovsky Yu.A., Dobrynin A.A., Sharkov V.V., Balabanov S.S., Shestakova I.A., Larin S.V. CW and Q-switched operations of a Tm³⁺:YAP laser at 1892-1994 nm In-band fiber-laser pumped at 1670 nm. *Laser Physics*, 2022, vol. 32, № 8, P. 085802, 10.1088/1555-6611/ac7ec7.

12. Antipov O.L., Yudin N., Eranov I.D., Gribenyukov A., Verozubova G., Lei Z., Zinoviev M., Podzvalov S., Slyunko E., Voevodin V., Zav'jalov A., Yang Ch. Laser-Induced Damage Threshold of Single Crystal ZnGeP₂ at 2.1 μm: The Effect of Crystal Lattice Quality at

- Various Pulse Widths and Repetition Rates. *Crystals MDPI*, 2022, vol. 12, № 652, P. 652(16), 10.3390/cryst12050652.
13. Antipov O.L., Yudin N., Khudoley A., Podzvalov S., Slyunko E., Zhuravleva E., Kulesh M., Gorodkin G., Kumeysya P., The Influence of Angstrom-Scale Roughness on the Laser-Induced Damage Threshold of Single-Crystal ZnGeP₂. *Crystals MDPI*, 2022, vol. 12, № 83, P. 83(12), 10.3390/cryst12010083.
14. Arabadzhi V.V. Resonant Radiation of Boundary with a Travelling Distribution of the Field. *Journal of Engineering Research and Sciences*, 2022, vol. 1, № 4, P. 1-8, 10.55708/js0104001.
15. Arzhannikov A.V., P.V. Kalinin, D.A. Samtsov, E.S. Sandalov, S.L. Sinitsky, V.D. Stepanov, N.S. Ginzburg, A.M. Malkin, I.V. Martyanov, N.Y. Peskov, A.S. Sergeev, A.A. Vikharev, V.Yu. Zaslavsky. Development of powerful spatially extended W-band Cherenkov maser of planar geometry with two-dimensional distributed feedback. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 69, № 5, P. 2662-2667, 10.1109/ted.2022.3161899.
16. Balabanov S.S., S.V. Egorov, A.G. Eremeev, I.V. Plotnikov, E.Ye. Rostokina, K.I. Rybakov, A.A. Sorokin, V.V. Kholoptsev. Fabrication of Hydroxyapatite Ceramics by Rapid Microwave Layer-by-Layer Sintering. *Inorganic Materials*, 2022, vol. 58, № 7, P. 764-771, 10.1134/s0020168522060012.
17. Balakin A.A., Skobelev S.A., Litvak A.G. Laser pulse cutoff at nonlinear reflection due to Raman backscattering in plasma. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, № 23, P. 6261-6264, 10.1364/ol.477494.
18. Balega Y., Bubnov G., Glyavin M., Gunbina A., Danilevsky D., Denisov G., Khudchenko A., Lesnov I., Marukhno A., Mineev K., Samsonov S., Shanin G. and Vdovin V. Atmospheric Propagation Studies and Development of New Instrumentation for Astronomy, Radar, and Telecommunication Applications in the Subterahertz Frequency Range. *Applied Science*, 2022, vol. 12, P. 1-17, 10.3390/app12115670.
19. Bandurkin I., Glyavin M., A. Fedotov, A. Fokin, M. Fukunari, I. Osharin, A. Saviylov, D. Shegolkov, Y. Tatematsu. Frequency-Tunable Second Harmonic Gyrotron With Selective Cavity: Design and Simulations. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 69, № 3, P. 1402-1408, 10.1109/ted.2022.3142657.
20. Bandurkin I.V., Kalynov Y.K., A.V. Saviylov. Single-Cavity Gyromultipliers with Asymmetric Electron Beams. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 69, № 1, P. 353-357, 10.1109/ted.2021.3130856.
21. Bashinov A.V., Efimenko E.S., Muraviev A.A., Volokitin V.D., Meyerov I.B., Leuchs G., Sergeev A.M., Kim A.V. Particle trajectories, gamma-ray emission, and anomalous radiative trapping effects in magnetic dipole wave. *Physical Review E*, 2022, vol. 105, № 6, P. 065202, 10.1103/physreve.105.065202.
22. Belikov M.V., Kulikov M.Yu., Skalyga N.K., Serov E.A., Feigin A.M. The estimation of seasonal variation of retrieval error in tropospheric temperature microwave profiling. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2022, vol. 12341, P. 1234167, 10.1117/12.2644811.
23. Belikov M.V., Makarov D.S., Serov E.A., Kulikov M.Yu., Feigin A.M. Validation of Atmospheric Absorption Models within the 20–60 GHz Band by Simultaneous Radiosonde and Microwave Observations: The Advantage of Using ECS Formalism. *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, P. 6042, 10.3390/rs14236042.
24. Belov D.V., Belyaev S.N. Research of Corrosion Cracking of D16t and Amg6 Aluminum Alloys Exposed to Microscopic Fungi. *Inorganic Materials: Applied Research*, 2022, vol. 13, № 6, P. 1640-1651, 10.1134/s2075113322060028.
25. Belyaev S.N. Structure and Properties of 1237 Low-Lying Isomers of Magnesium Clusters Mg_n (n = 2–32) Predicted with the DFT Global Optimization. *Journal of Cluster Science*, 2022, vol. 34, P. 8-15, 10.1007/s10876-022-02291-w.

26. Besspalov P.A., Savina O.N. The influence of collective processes in the middle Jovian magnetosphere on the diffusion of relativistic electrons across magnetic shells. *Geomagnetism and aeronomy*, 2022, vol. 62, № 8, P. 1128-1135, 10.1134/s0016793222080059.
27. Besspalov P.A., Savina O.N. The Response of a Plasma Magnetospheric Maser to Atmospheric Perturbations. *Geomagnetism and aeronomy*, 2022, vol. 62, № 2, P. 555-562, 10.1134/s0016793222050115.
28. Besspalov P.A., Savina O.N., Neshchetkin G.M. Hausdorff dimension of electromagnetic chorus emissions in their excitation region according to Van Allen probe data. *Results in Physics*, 2022, vol. 32, P. article id. 105295, 10.1016/j.rinp.2022.105295.
29. Besspalov P.A., Savina O.N., Zharavina P.D. Special features of chorus excitation by means of the beam-pulse-amplifier mechanism in ducts of enhanced and depleted cold-plasma density with refraction reflection. *Cosmic Research*, 2022, vol. 60, № 1, P. 15-22, 10.1134/s0010952522010026.
30. Bhadari N.K., L.K. Dewangan, D.K. Ojha, L.E. Pirogov, A.K. Maity. Simultaneous Evidence of Edge Collapse and Hub-filament Configurations: A Rare Case Study of a Giant Molecular Filament, G45.3+0.1. *The Astrophysical Journal*, 2022, vol. 930:169, P. 1-16, 10.3847/1538-4357/ac65e9.
31. Bocharin I., Martusevich A., Nazarov V., Golygina E.S., Minenko I. A., Artamonov M.Y. Dielectric properties of the tissues with different histological structure: Ex vivo study. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 2022, vol. 10, № 2, P. 451-455, 10.18006/2022.10(2).451.455.
32. Bodrov S.B., Sergeev Yu.A., Korytin A.I., Stepanov A.N. Terahertz-field-induced second optical harmonic generation from Si(111) surface. *Phys. Rev. B*, 2022, vol. 105, P. 035306, 10.1103/physrevb.105.035306.
33. Bogatov N.A., Ermoshkin A.V., Kapustin I.A., Kupaev A.V., Molkov A.A. Retrieval of wind Ripple Speed From Stereo Imagery of sea Surface: Preliminary Results. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*, 2022, vol. 2022-July, P. 7065-7068, 10.1109/igarss46834.2022.9883987.
34. Bogatov N.A., Syssoev V.S., Sukharevsky D.I., Orlov A.I., Rakov V.A., Mareev E.A. An Experimental Study of the Breakthrough-Phase and Return-Stroke Processes in Long Sparks. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2022, vol. 127, P. e2021JD035870, 10.1029/2021jd035870.
35. Bolaños S., Sladkov A.D., Smets R., Chen S.N., Grisolle A., Filippov E.D., Henares J.-L., Nastasa V., Pikuz S., Riquier R., Safronova M.I., Severin A., Starodubtsev M.V., Fuchs J. Laboratory evidence of magnetic reconnection hampered in obliquely interacting flux tubes. *Nature Communications*, 2022, vol. 13, P. 6426, 10.1038/s41467-022-33813-9.
36. Bortnik J., Albert J.M., Artemyev A., Li W., Jun C.-W., V. S. Grach, A.G. Demekhov. Amplitude dependence of nonlinear precipitation blocking of relativistic electrons by large amplitude EMIC waves. *Geophysical Research Letters*, 2022, vol. 49, № 12, P. e098365, 10.1029/2022gl098365.
37. Bredikhin V.I., Kazakov V.V. Generation Radiation through a Light Guide with a Converter of Transparent Spheres of High-Frequency Ultrasound in a Liquid upon Excitation by Laser. *Coatings*, 2022, vol. 13, P. 55, 10.3390/coatings13010055.
38. Britenkov A.K., Bogolybov B.N., Norikin M.S., Travin R.V., Zakharov S.B. Vibromechanical characteristics of the emitting shells of small-sized low-frequency hydroacoustic piezoelectric high power density transducers. *IEEE Xplore*, № 8, November, 2022, P. 1-6, 10.1109/dvm55487.2022.9930906.
39. Burdonov K.F., Yao W., Sladkov A.D., Bonito R., Chen S.N., Ciardi A., Korzhimanov A.V., Soloviev A.A., Starodubtsev M.V., Zemskov R.S., Orlando S., Romanova M., Fuchs J. Laboratory modelling of equatorial 'tongue' accretion channels in young stellar objects caused by the Rayleigh-Taylor instability. *Astronomy & Astrophysics*, 2022, vol. 657, P. A112, 10.1051/0004-6361/202140997.

40. Chilingarian A., Hovsepyan G., Karapetyan T., Sargsyan B., Svechnikova E. Transient Luminous Events in the Lower Part of the Atmosphere Originated in the Peripheral Regions of a Thunderstorm. *Universe*, 2022, vol. 8, P. 412, 10.3390/universe8080412.
41. Chubarov A.G., M.Yu. Kulikov, M.V. Belikovich, A.M. Feigin. Analytical criteria for satisfying the condition of photochemical equilibrium of odd oxygen and hydrogen families at mesospheric altitudes. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2022, vol. 12341, P. 123417L, 10.1117/12.2645003.
42. Churazov E.M., Khabibullin I.I., Bykov A.M., Chugai N.N., Sunyaev R.A., Zinchenko I.I. LOFAR detection of faint radio emission from the supernova remnant SRGe J0023+3625 = G116.6-26.1: probing the Milky Way synchrotron halo. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters*, 2022, vol. 513, № 1, P. L83-L88, 10.1093/mnrasl/slac039.
43. Dementyeva S.O., Kulikov M.Yu., Popykina A.P., Mareev E.A. Numerical simulation of the effect of aerosols on the electric parameters of thunderclouds in Nizhny Novgorod region. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2022, vol. 12341, P. 123416C, 10.1117/12.2644868.
44. Dementyeva S.O., Popykina A.P., Kulikov M.Yu., Mareev E.A. Comparison of dynamics of convective systems and lightning activity over territories with different aerosol load. *Proceedings of SPIE – The International Society for Optical Engineering*, 2022, vol. 12341, P. 123416D, 10.1117/12.2644869.
45. Denisov G., Kuftin A., Manuilov V., Chirkov A., Popov L., Zapevalov V., Zuev A., Sedov A., Zheleznov I., Glyavin M. Concept design of the megawatt power level gyrotron stabilized by a low-power signal for DEMO project. *Nuclear Fusion*, 2022, vol. 62, № 3, P. 036020, 10.1088/1741-4326/ac4946.
46. Denisov G.G., Zotova I.V., Malkin A.M., Sergeev A.S., Rozental R., Fokin A.P., Belousov V.I., Shmelev M.Yu., Chirkov A.V., Tsvetkov A.I., Bandurkin I.V., Glyavin M.Yu. Boosted excitation of the fifth cyclotron harmonic based on frequency multiplication in conventional gyrotrons. *Physical Review E*, 2022, vol. 106, № 2, P. L023203, 10.1103/physreve.106.l023203.
47. Denisov G.G., Zotova I.V., Zheleznov I.V., Malkin A.M., Ginzburg N.S., Sergeev A.S., Semenov E.S., Glyavin M.Yu. Phase-Locking of Second-Harmonic Gyrotrons for Providing MW-Level Output Power. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 68, P. 1-5, 10.1109/ted.2021.3134187.
48. Denisov G., Zotova I., Zheleznov I., Malkin A., Sergeev A., Rozental R., Glyavin M. Towards Watt-Level THz Sources for High-Resolution Spectroscopy Based on 5th-Harmonic Multiplication in Gyrotrons. *Applied Science*, 2022, vol. 12, P. 11370, 10.3390/app122211370.
49. Dewangan L.K., Pirogov L.E., Bhadari N.K., Maity A.K. Ionized filaments and ongoing physical processes in massive-star-forming sites around $l = 345.^{\circ}5$. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 2022, vol. 516, P. 2988-3005, 10.1093/mnras/stac2334.
50. Dewangan L.K., Zinchenko I., P.M. Zemlyanukha, S.-Y. Li, Y.-N. Su, Kurtz S.E., Ojha D.K., A.G. Pazukhin, Y.D. Mayya. The Disk-Outflow System around the Rare Young O-type Protostar W42-MME. *The Astrophysical Journal*, 2022, vol. 925, № 1, P. 25, 10.3847/1538-4357/ac36dd.
51. Didenkulova E. Mixed turbulence of breathers and narrowband irregular waves: mKdV framework. *Physica D*, 2022, vol. 432, P. 133130, 10.1016/j.physd.2021.133130.
52. Didenkulova I., Zaitsev A., Pelinovsky E. Tsunami distribution functions along the coast: extended. *J. Marine Science and Engineering*, 2022, vol. 10, № 8, P. 1137, 10.3390/jmse10081137.
53. Dosaev A.S., M.I. Shishina, Yu.I. Troitskaya. Numerical simulation of solitary gravity waves on deep water with constant vorticity. *Physics of Fluids*, 2022, vol. 34, № 9, P. 092101, 10.1063/5.0103677.
54. Druzhinin O.A. Numerical simulation of micro-bubbles dispersion by surface waves, *Algorithms*, 2022, vol. 15, P. 110, 10.3390/a15040110.

55. Druzhinin O.A. On the dynamics of a drift flow under low wind. EGU General Assembly 2022, 2022, vol. 22, P. 22-6245, 10.5194/egusphere-egu22-624.
56. Druzhinin O.A. On the transfer of microbubbles by surface waves, *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, 2022, vol. 58, № 5, P. 507-515, 10.1134/s0001433822050024.
57. Druzhinin O.A., Tsai W.-T. Investigation of vortex structure modulation by spume droplets in the marine atmospheric boundary layer by numerical simulation. *J. Mar. Sci. Eng.*, 2022, vol. 10, P. 856, 10.3390/jmse10070856.
58. Dun Lu, Wenjie Fu, A. Fedotov, M. Glyavin, M. Proyavin, Y. Yan. Ultimate transverse power of pulsed low-voltage gyrotron beam. *Physics of Plasmas*, 2022, vol. 29, № 9, P. 093107, 10.1063/5.0110498.
59. Efimenko E.S., Bashinov A.V., Muraviev A.A., Volokitin V.D., Meyerov I.B., Leuchs G., Sergeev A.M., Kim A.V. Vacuum breakdown in magnetic dipole wave by 10-PW class lasers. *Physical Review E*, 2022, vol. 106, № 1, P. 015201, 10.1103/physreve.106.015201.
60. Egorov S.V., Ereemeev A.G., Kholoptsev V.V., Plotnikov I.V., Rybakov K.I., Sorokin A.A. Implementation of rapid microwave sintering using a 24 GHz gyrotron system. *Review of Scientific Instruments*, 2022, vol. 93, P. 064708, 10.1063/5.0093341.
61. Egorov S.V., Ereemeev A.G., Kholoptsev V.V., Plotnikov I.V., Rybakov K.I., Sorokin A.A., Balabanov S.S., Rostokina E.Ye. Rapid microwave sintering of functional electroceramic materials. *Ceramics International*, 2022, Available online 18 November 2022, 10.1016/j.ceramint.2022.11.203.
62. Egorov S.V., Ereemeev A.G., Kholoptsev V.V., Plotnikov I.V., Rybakov K.I., Sorokin A.A., Balabanov S.S., Rostokina E.Ye. Rapid sintering of barium titanate ceramics using direct and susceptor-assisted microwave heating. *Materialia*, 2022, vol. 24, P. 101513, 10.1016/j.mtla.2022.101513.
63. Emelyanov N., Kuznetsov I. Amplified spontaneous emission increased by waveguiding in thin-rod active elements. *Applied Optics*, 2022, vol. 61, № 17, P. 5299-5303, 10.1364/ao.452740.
64. Emelyanova A.A., Maslennikov O.V., Nekorkin V.I. Disordered quenching in arrays of coupled Bautin oscillators. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 2022, vol. 32, № 6, P. 063126, 10.1063/5.0093947.
65. Ermakov S.A., Khazanov G.E. Resonance damping of gravity–capillary waves on water covered with a visco-elastic film of finite thickness: A reappraisal. *Physics of Fluids*, 2022, vol. Volume 34, № 9, P. 10.1063/5.0103110, 10.1063/5.0103110.
66. Ermakov S.A., Sergievskaya I.A., Plotnikov L.M., Kapustin I.A., Danilicheva O.A., Kupaev A.V., Molkov A.A. New Features of Bragg and Non-Polarized Radar Backscattering from Film Slicks on the Sea Surface. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2022, vol. 10, № 9, P. 16, 10.3390/jmse10091262.
67. Ermoshkin A., Kosteev D.A., Ponomarenko A.A., Razumov D.D., Salin M.B. Surface Waves Prediction Based on Long-Range Acoustic Backscattering in a Mid-Frequency Range. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2022, vol. 10, № 6, P. 722, 10.3390/jmse10060722.
68. Ermoshkin A., Molkov A. High-Resolution Radar Sensing Sea Surface States During AMK-82 Cruise. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 2022, vol. 15, P. 2660-2666, 10.1109/jstars.2022.3161119.
69. Evtushenko A., Ilin N., Svechnikova E. Parameterization and global distribution of sprites based on the WWLLN data. *Atmospheric Research*, 2022, vol. 276, P. 106272, 10.1016/j.atmosres.2022.106272.
70. Fedorov S., Molkov A. Assessment of Atmospheric Correction Accuracy of Sentinel-3/Olci Images Of The Gorky Reservoir: Preliminary Results. *Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2022, vol. 1, P. 7563-7566, 10.1109/igarss46834.2022.9883590.

71. Fedorov S., Molkov A., Kalinskaya D. Aerosol Optical Properties above Productive Waters of Gorky Reservoir for Atmospheric Correction of Sentinel-3/OLCI Images. *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, № 23, P. 6130, 10.3390/rs14236130.
72. Fourmaux S., Mironov S.Yu., Lassonde P., Hallin E., Maclean S., Légaré F., Khazanov E.A., Mourou G., Kieffer J. C. Laser wakefield acceleration based x ray source using 225-TW and 13-fs laser pulses produced by thin film compression. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, № 13, P. 3163-3166, 10.1364/ol.459199.
73. Galanina T.A., Koroleva A.O., Simonova A.A., Campargue A., Tretyakov M.Yu. The water vapor self-continuum in the “terahertz gap” region (15–700 cm^{-1}): Experiment versus MT_CKD-3.5 model. *J. Mol. Spectrosc.*, 2022, vol. 389, P. 111691, 10.1016/j.jms.2022.111691.
74. Garasev M.A., Nechaev A.A., Stepanov A.N., Kocharovskiy V.V., Kocharovskiy V.I.V. Multiscale magnetic field structures in an expanding elongated plasma cloud with hot electrons subject to an external magnetic field. *J. Plasma Phys.*, 2022, vol. 88, № 3, P. 175880301, 10.1017/s0022377822000423.
75. Gavrilov A., Loskutov E., Feigin A. Data-driven stochastic model for cross-interacting processes with different time scales. *Chaos*, 2022, vol. 32, P. 023111, 10.1063/5.0077302.
76. Getmanovskiy Yu.A., Antipov O.L., Balabanov S.S., Eranov I.D., Yudin N.N., Slyunko E. Effects of the Processing Technology of CVD-ZnSe, Cr^{2+} :ZnSe, and Fe^{2+} :ZnSe Polycrystalline Optical Elements on the Damage Threshold Induced by a Repetitively Pulsed Laser at 2.1 μm . *Ceramics MDPI*, 2022, vol. 5, № 3, P. 459-471, 10.3390/ceramics5030035.
77. Ginzburg N.S., Fedotov A.E., S.V. Kuzikov, A.M. Malkin, K.A. Sharypov, S.A. Shunailov, A.A. Vikharev, M.I. Yalandin, I.V. Zotova. Combined generator–accelerator scheme for high-gradient electrons acceleration by Ka-band subnanosecond superradiant pulses. *Phys. Plasmas*, 2022, vol. 29, P. 123101, 10.1063/5.0123606.
78. Ginzburg N.S., Malkin A.M., V.Yu. Zaslavsky, A.E. Fedotov, A.S. Sergeev. Relativistic sub-THz surface-wave sheet-beam amplifier with transverse energy input and output. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 69, № 2, P. 759-762, 10.1109/ted.2021.3134197.
79. Gitlin M.S., Bulanova S.A., Fokin A.P., Glyavin M.Yu., Orlovskiy A.A., Ananichev A.A., Tsvetkov A.I. Imaging of a High-Power Millimeter Wave Beam Using a Millimeter Wave-Induced Gas Breakdown Initiated by a Metal-Dielectric Screen. *IEEE Transactions on Plasma Science*, 2022, vol. 50, № 2, P. 267-274, 10.1109/tps.2022.3142902.
80. Gladskikh D.S., Kuznetsova A.M., Baydakov G.A., Troitskaya Yu.I. Numerical Simulation of the Thermal Regime of Inland Water Bodies Using the Coupled WRF and LAKE Models. *Processes in GeoMedia*, 2022, vol. IV, P. 317-325, 10.1007/978-3-030-76328-2_33.
81. Golovanov A.A., Nerush E.N., Kostyukov I.Yu. Radiation reaction-dominated regime of wakefield acceleration. *New Journal of Physics*, 2022, vol. 24, № 3, P. 33011, 10.1088/1367-2630/ac53b9.
82. Gonoskov A. Agnostic conservative down-sampling for optimizing statistical representations and PIC simulations. *Computer Physics Communications*, 2022, vol. 271, P. 108200, 10.1016/j.cpc.2021.108200.
83. Gordon I.E., L.S. Rothman, R.J. Hargreaves, ..., V.Yu. Makhnev, ..., O.L. Polyansky, et al. The HITRAN2020 Molecular Spectroscopic Database. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, 2022, vol. 277, P. 107949, 10.1016/j.jqsrt.2021.107949.
84. Grach V.S., A.V. Artemyev, A.G. Demekhov, Xiao-Jia Zhang, Jacob Bortnik, Vassilis Angelopoulos, Rumi Nakamura, Ethan Tsai, Colin Wilkins, Owen W. Roberts. Relativistic Electron Precipitation by EMIC Waves: Importance of Nonlinear Resonant Effects. *Geophysical Research Letters*, 2022, vol. 49, № 17, P. e2022GL099994, 10.1029/2022gl099994.
85. Grinberg M., Mudrilov M., E. Kozlova, V. Sukhov, F. Sarafanov, A. Evtushenko, N. Ilin, V. Vodenev, Colin Price, E. Mareev. Effect of extremely low-frequency magnetic fields on light-induced electric reactions in wheat. *Plant Signaling & Behavior*, 2022, P. 2021664, 10.1080/15592324.2021.2021664.

86. Gubarkova E.V., Sovetsky A.A., Matveev L.A., Matveyev A.L., Vorontsov D.A., Plekhanov A.A., Kuznetsov S.S., Gamayunov S.V., Vorontsov A.Y., Sirotkina M.A., Gladkova N.D., Zaitsev V.Y. Nonlinear Elasticity Assessment with Optical Coherence Elastography for High-Selectivity Differentiation of Breast Cancer Tissues. *Materials*, 2022, vol. 15, № 9, P. 3308, 10.3390/ma15093308.
87. Gubarkova E.V., Sovetsky A.A., Moiseev A.A., Plekhanov A.A., A.L. Matveyev, L.A. Matveev, S.S. Kuznetsov, D.A. Vorontsov, A.Y. Vorontsov, G.V. Gelikonov, M.A. Sirotkina, V.Y. Zaitsev, N.D. Gladkova. Multimodal OCT imaging for intraoperative margins detection for breast conserving surgery. *SPIE Proc. Multimodal Biomedical Imaging XVII*, 2022, vol. 11952, P. 76-80, 10.1117/12.2605378.
88. Gubarkova E.V., Sovetsky A.A., Vorontsov D.A., Buday P.A., Sirotkina M.A., Matveev L.A., Matveyev A.L., Gamayunov S.V., Vorontsov A.Y., Gladkova N.D., Zaitsev V.Y. Why apparent contrast in elasticity of biological tissues is noticeably different for compression ultrasound elastography and OCE. *SPIE Proc. Optical Elastography and Tissue Biomechanics IV*, 2022, vol. 11962, P. 5-9, 10.1117/12.2614016.
89. Gubarkova E.V., Sovetsky A.A., Vorontsov D.A., Buday P.A., Sirotkina M.A., Plekhanov A.A., Kuznetsov S.S., Matveyev A.L., Matveev L.A., Gamayunov S.V., Vorontsov A.Y., Zaitsev V.Y., Gladkova N.D. Compression optical coherence elastography versus strain ultrasound elastography for breast cancer detection and differentiation: pilot study. *Biomedical Optics Express*, 2022, vol. 13, P. 2859-2881, 10.1364/boe.451059.
90. Gubarkova E.V., Sovetsky A.A., Vorontsov D.A., Buday P.A., Sirotkina M.A., Plekhanov A.A., Matveyev A.L., Matveev L.A., Vorontsov A.Y., Zaitsev V.Y., Gladkova N.D. Comparison of strain ultrasound elastography with compression optical coherence elastography for breast cancer characterization. *2022 International Conference Laser Optics (ICLO)*, 2022, vol. 1, P. 1. 10.1109/iclo54117.2022.9840019.
91. Gushchin M., Palitsin A., Strikovskiy A., Zudin I., Korobkov S., Loskutov K., Gromov A., Goykhman M., Rodin Y., Korchagin V., Kornishin S., Kotov A., Kuzin A., Terekhin V. Gigantic Coaxial Line for Experimental Studies of the Interaction of Nanosecond Electromagnetic Pulses with an Ionized Gas Medium. *Applied Sciences*, 2022, vol. 12, № 1, P. 1-13, 10.3390/app12010059.
92. Guznov Y.M., Kalynov Y.K., I.V. Osharin, A.V. Savilov. Spurious Fundamental-Harmonic Oscillations in the Horn Section of a High-Harmonic Gyrotron. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 69, № 1, P. 325-332, 10.1109/ted.2021.3129725.
93. Guznov Yu.M., Leontyev A.N., Rozental R.M., Sergeev A.S., Zotova I.V., Ginzburg N.S. Tunable Multi-Frequency Radiation Source Based on Gyrotron With Pre-Modulated Beam. *IEEE Electron Device Letters*, 2022, vol. 43, № 5, P. 809-812, 10.1109/led.2022.3163153.
94. Hofmann U.A.T., Li W., Deán-Ben X.L., Subochev P., Estrada H., Razansky D. Enhancing optoacoustic mesoscopy through calibration-based iterative reconstruction. *Photoacoustics*, 2022, vol. 28, № 100405, P. 1-8, 10.1016/j.pacs.2022.100405.
95. Hu D., Li X., Zhang L., Snetkov I.L., Chen P., Dai Zh., Balabanov S., Palashov O.V., Li J. Terbium (III) Oxide (Tb₂O₃) Transparent Ceramics by Two-Step Sintering from Precipitated Powder. *Magnetochemistry*, 2022, vol. 8, № 7, P. 73, 10.3390/magnetochemistry8070073.
96. Ilyakov I.E., Shishkin B.V., Efimenko E.S., Bodrov S.B., Bakunov M.I. Experimental observation of optically generated unipolar electromagnetic precursors. *Optics Express*, 2022, vol. 30, № 9, P. 14978-14984, 10.1364/oe.455768.
97. Iudin D.I., Syssoev A.A. Hot plasma channel network formation in thunderclouds. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 2022, vol. 240, P. 105944, 10.1016/j.jastp.2022.105944.
98. Izotov I., Skalyga V., Tarvainen O. Lost electron energy distribution of electron cyclotron resonance ion sources. *Review of Scientific Instruments*, 2022, vol. 93, P. 043501, 10.1063/5.0075464.

99. Izotov I.V., Skalyga V.A., Vybin S.S., Kulevoy T.V., Kropachev G.N., Sitnikov A.L., Grigoriev S.V. Design of the proton injector for compact neutron source DARIA. *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, vol. 2244, P. 012092, 10.1088/1742-6596/2244/1/012092.
100. Izotov I.V., Skalyga V.A., Vybin S.S., Kulevoy T.V., Kropachev G.N., Sitnikov A.L., Grigoriev S.V. Design of the proton injector for compact neutron source DARIA. *Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*, 2022, vol. 16, № 3, P. 427-433, 10.1134/s1027451022030399.
101. Kalinin N.A., Anashkina E.A., G. Leuchs, Andrianov A.V. Lenslet array-free efficient coherent combining of broadband pulses at the output of a multicore fiber with a square core grid. *Optics Express*, 2022, vol. 30, № 2, P. 1013-1020, 10.1364/oe.446794.
102. Kalinskaya D.V., Molkov A.A. Research of the Main Optical Characteristics Spatiotemporal Variability of Atmospheric Aerosol over the Gorky Reservoir, *Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2022, vol. 1, P. 6510-6513, 10.1109/igarss46834.2022.9883221.
103. Kamensky V.A., Igantova N.I., Elagin V.V., Streltsova O.S. Norepinephrine Effects on Uropathogenic Strains Virulence. *Microorganisms*, 2022, vol. 10, № 11, P. 2248, 10.3390/microorganisms10112248.
104. Karaev V., Ponur K., Panfilova M., Titchenko Y., Ryabkova M., Meshkov E. Radar sensing of sea ice at the small incidence angles: simulation and comparison of the different approaches. *Proceedings of International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2022)*, 2022, vol. 1, P. 3818-3821, 10.1109/igarss46834.2022.9883231.
105. Karaev V., Titchenko Y., Panfilova M., Ponur K., Ryabkova M., Meshkov E., Kovaldov D. On the Problem of the Sea Ice Detection by Orbital Microwave Doppler Radar at the Nadir Sounding, *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, P. 4937, 10.3390/rs14194937.
106. Karaev V., Titchenko Y., Panfilova M., Ryabkova M., Meshkov E., Ponur K. Application of the Doppler spectrum of the backscattering microwave signal for monitoring of ice cover: a theoretical view. *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, № 10, P. 2331, 10.3390/rs14102331.
107. Karaev V., Titchenko Yu., Panfilova M., Ryabkova M., Meshkov E., Ponur K. Doppler spectrum as the perspective instrument for detection of the ice cover. *Proceedings of International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2022)*, 2022, vol. 1, P. 3919-3922, 10.1109/igarss46834.2022.9884290.
108. Kasatkin D.V., Dogonashева O., Gutkin B., Zakharov D. Multistability and evolution of chimera states in a network of type II Morris-Lecar neurons with asymmetrical nonlocal inhibitory connections. *Chaos. An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 2022, vol. 32, № 10, P. 101101, 10.1063/5.0117845.
109. Khairulin I.R., Antonov V.A., Ryabikin M.Yu., Berrill M. A., Shlyaptsev V. N., Rocca J. J., Kocharovskaya O. Amplification of elliptically polarized sub-femtosecond pulses in neon-like X-ray laser modulated by an IR field. *Scientific Reports*, 2022, vol. 12, P. 6204, 10.1038/s41598-022-09701-z.
110. Khairulin I.R., Antonov V.A., Ryabikin M.Yu., Kocharovskaya O. Enhanced amplification of attosecond pulses in a hydrogen-like plasma-based X-ray laser modulated by an infrared field at the second harmonic of fundamental frequency. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 2, P. 51, 10.3390/photonics9020051.
111. Khairulin I.R., Radeonychev Y.V., Kocharovskaya O. Compression of the synchrotron Mössbauer X-ray photon waveform in an oscillating resonant absorber. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 11, P. 829, 10.3390/photonics9110829.
112. Khairulin I.R., Radeonychev Y.V., Kocharovskaya O. Slowing down x-ray photons in a vibrating recoilless resonant absorber. *Scientific Reports*, 2022, vol. 12, P. 20270, 10.1038/s41598-022-24114-8.
113. Khazanov G., S. Ermakov, D. Vostryakova, V. Dobrokhotov, T. Lazareva. Damping of Gravity Waves Due to Ice Floes. *Wave Tank Study and Numerical Modeling. IGARSS 2022 -*

- 2022 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2022, vol. 1, P. 3908-3910, 10.1109/igarss46834.2022.9884451.
114. Khelkhal M.A., S.E. Lapuk, A.V. Buzyurov, T.O. Krapivnitskaya, N.Yu. Peskov, A.N. Denisenko, A.V. Vakhin. Thermogravimetric Study on Peat Catalytic Pyrolysis for Potential Hydrocarbon Generation. *Catalysts*, 2022, vol. 10, № 5, P. 974, 10.3390/pr10050974.
115. Khobotov A.G., Kalinina V.I., Khil'ko A.I., Malekhanov A.I. Novel Neuron-like Procedure of Weak Signal Detection against the Non-Stationary Noise Background with Application to Underwater Sound. *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, P. 4860 1-16, 10.3390/rs14194860.
116. Khramenkov V.A., Dmitrichev A.S., Nekorkin V.I. A new scenario for Braess's paradox in power grids. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 2022, vol. 32, № 11, P. 113116, 10.1063/5.0093980.
117. Kirillin M.Yu., Agrba P.D. Contrast enhancement and tissue differentiation in optical coherence tomography with mechanical compression. *Handbook of Tissue Optical Clearing: New Prospects in Optical Imaging*, 2022, vol. 1, P. 607-618, 10.1201/9781003025252.
118. Kirillin M.Yu., Khilov A.V., Kurakina D.A., Orlova A.G., Perekatova V.V., Shishkova V.A., Malygina A., Mironycheva A.M., Shlivko I.L., Gamayunov S.V., Turchin I.V., Sergeeva E.A. Dual-wavelength fluorescence monitoring of photodynamic therapy: from analytical models to clinical studies. *Cancers*, 2022, vol. 13, № 22, P. 5807, 10.3390/cancers13225807.
119. Kirillov S.Yu., Klinshov V.V. Shot noise in next-generation neural mass models for finite-size networks. *Physical Review E*, 2022, vol. 106, P. L062302, 10.1103/physreve.106.1062302.
120. Kiseleva E.B., Ryabkov M.G., Moiseev A.A., Sizov M., Bederina E., Korzhimanova Yu., Gelikonov G.V., Gelikonov V.M., Gladkova N.D. Attenuation coefficient for layer-by-layer assessment of the intestinal wall in acute ischemia according to optical coherence tomography. *Laser Physics Letters*, 2022, vol. 19, P. 075605, 10.1088/1612-202x/ac72a9.
121. Kiseleva E.M., Izotov I.V., Skalyga V.A. Diagnostics of hot electrons leaving the ECR plasma sustained by the high-power gyrotron. *Journal of Instrumentation*, 2022, vol. 17, P. T05001, 10.1088/1748-0221/17/05/t05001.
122. Kiseleva E.M., Izotov I.V., Skalyga V.A., Vybin S.S., Lapin R.L. Energy distribution and bremsstrahlung spectra of energetic electrons escaping from the ECR plasma with high energy input. *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, vol. 2244, P. 012005, 10.1088/1742-6596/2244/1/012005.
123. Klimenko V.V., L.V. Lubyako, E.A. Mareev, M.V. Shatalina. Ground-based measurements of microwave brightness temperature and electric field fluctuations for clouds with a different level of electrical activity. *Atmospheric Research*, 2022, vol. 266, P. 105937, 10.1016/j.atmosres.2021.105937.
124. Klinshov V.V., D'Huys O. Noise-induced switching in an oscillator with pulse delayed feedback: A discrete stochastic modeling approach. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 2022, vol. 32, № 9, P. 093141, 10.1063/5.0100698.
125. Klinshov V.V., Kovalchuk A.V., Franovic I., Perc M., Svetec M. Rate chaos and memory lifetime in spiking neural networks. *Chaos, Solitons & Fractals*, 2022, vol. 158, P. 112011, 10.1016/j.chaos.2022.112011.
126. Kocharovskiy V.V., Kocharovskiy V.I., Tarasov S.V. Atomic boson sampling in a Bose-Einstein-condensed gas. *Physical Review A*, 2022, vol. 106, P. 063312, 10.1103/physreva.106.063312.
127. Kocharovskiy V.V., Kocharovskiy V.I., Tarasov S.V. The Hafnian Master Theorem. *Linear Algebra and its Applications*, 2022, vol. 651, P. 144-161, 10.1016/j.laa.2022.06.021.
128. Kocharovskiy V.V., Kocharovskiy V.I., Tarasov S.V., Shannon W. Multi-Qubit Bose-Einstein Condensate Trap for Atomic Boson Sampling. *Entropy*, 2022, vol. 24, № 12, P. 1771, 10.3390/e24121771.

129. Konovalov I.B., Golovushkin N.A., Matthias Beekmann, Solène Turquety. Using Multi-Platform Satellite Observations to Study the Atmospheric Evolution of Brown Carbon in Siberian Biomass Burning Plumes. *Remote sensing*, 2022, vol. 14, № 11, P. 2625, 10.3390/rs14112625.
130. Koptev M.Yu., Egorova O.N., Medvedkov O.I., Semjonov S.L., Galagan B.I., Sverchkov S.E., Denker B.I., Zapryalov A.E., Kim A.V. Narrow-Linewidth Single-Frequency Ytterbium Laser Based on a New Composite Yb³⁺-Doped Fiber. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 10, P. 760, 10.3390/photonics9100760.
131. Koptev M.Yu., Morozov A.N., Shatilova K.V., Muravyev S.V., Zapryalov A.E., Likhachev M.E., Kim A.V. All-fiber high-power erbium-doped laser system generating optical pulses with a duration of 200 μs to 5 ms for fractional photo-rejuvenation. *Applied Optics*, 2022, vol. 61, № 16, P. 4851-4856, 10.1364/ao.455761.
132. Kornev R.A., I.B. Gornushkin, V.V. Nazarov, V.E. Shkrunin, A.A. Ermakov. Features of hydrogen reduction of SiF₄ in ICP plasma. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 2022, vol. 195, P. 106502, 10.1016/j.sab.2022.106502.
133. Koroleva A.O., Kassi S., Campargue A. The water vapor self-continuum absorption at room temperature in the 1.25 μm window. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, 2022, vol. 286, P. 108206, 10.1016/j.jqsrt.2022.108206.
134. Koshelev M.A., Golubyatnikov G.Yu., Vilkov I.N., Tretyakov M.Yu. Molecular oxygen fine structure with sub-kHz accuracy. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, 2022, vol. 278, P. 108001, 10.1016/j.jqsrt.2021.108001.
135. Kostinskiy A.Yu., N.A. Bogatov, V.S. Syssoev, E.A. Mareev, M.G. Andreev, M.U. Bulatov, D.I. Sukharevsky, V.A. Rakov. Unusual Plasma Formations Produced by Positive Streamers Entering the Cloud of Negatively Charged Water Droplets. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 2022, vol. 127, P. e2021JD035821, 10.1029/2021jd035821.
136. Kotov A.V., Mironov S.Yu., Soloviev A.A., Starodubtsev M.V., Khazanov E.A., Pirozhkov A.S. Enhanced diagnostics of radiating relativistic singularities and BISER by nonlinear post-compression of optical probe pulse. *Journal of Instrumentation*, 2022, vol. 17, P. 07035, 10.1088/1748-0221/17/07/p07035.
137. Kravtsov S., A. Gavrilov, M. Buyanova, E. Loskutov, A. Feigin. Forced signal and predictability in a prototype climate model: Implications for fingerprinting based detection in the presence of multidecadal natural variability. *Chaos*, 2022, vol. 32, P. 123130, 10.1063/5.0106514.
138. Kudryashov A., Baryshnikova S., Gusev S., Tatarskiy D., Lukichev I., Agareva N., Poddel'sky A., Bityurin N. UV-Induced Gold Nanoparticle Growth in Polystyrene Matrix with Soluble Precursor. *Photonics*, 2022, vol. 9, P. 776, 10.3390/photonics9100776.
139. Kuftin A.N., Manuilov V.N., Zaslavsky V.Yu., Leshcheva K.A., Ginzburg N.S. Formation of Sheet Helical Electron Beams for High-Power Planar Gyrotrons. *IEEE Electron Device Letters*, 2022, vol. 43, № 7, P. 1121-1124, 10.1109/led.2022.3175437.
140. Kulikov M.Yu., Belikovich M.V., Chubarov A.G., Feigin A.M. Retrieval of daytime O and H distributions at the altitudes of the mesosphere - lower thermosphere from satellite measurement data. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2022, vol. 12341, P. 123417K, 10.1117/12.2645002.
141. Kulikov M.Yu., Belikovich M.V., Grygalashvyly M., Sonnemann G.R., Feigin A.M. Retrieving daytime distributions of O, H, OH, HO₂, and chemical heating rate in the mesopause region from satellite observations of ozone and OH* volume emission: The evaluation of the importance of the reaction H+O₃→O₂+OH in the ozone balance. *Advances in Space Research*, 2022, vol. 69, № 9, P. 3362-3373, 10.1016/j.asr.2022.02.011.
142. Kulikov M.Yu., Belikovich M.V., Grygalashvyly M., Sonnemann G.R., Feigin A.M. The revised method for retrieving daytime distributions of atomic oxygen and odd-hydrogens in the mesopause region from satellite observations. *Earth Planets Space*, 2022, vol. 74, P. 44, 10.1186/s40623-022-01603-8.

143. Kurakina D., Perekatova V., Sergeeva E., Kostyuk A., Turchin I., Kirillin M. Probing depth in diffuse reflectance spectroscopy of biotissues: a Monte Carlo study, *Laser Physics Letters*, 2022, vol. 19, № 3, P. 035602, 10.1088/1612-202x/ac4be8.
144. Kurkina O.E., Pelinovsky E.N. Nonlinear transformation of sine wave within the framework of symmetric (2+4) KdV equation. *Symmetry*, 2022, vol. 14, № 4, P. 668, 10.3390/sym14040668.
145. Kuzmin I.V., Mironov S.Yu., Martyanov M.A., Potemkin A.K. Features of noncollinear second harmonic generation by infrared laser pulses with opposite frequency chirps. *JOSA-B*, 2022, vol. 39, № 12, P. 1-1, 10.1364/josab.477707.
146. Kuznetsov I.I., Chizhov S.A., Palashov O.V. High-energy and high-average-power two-channel Yb:YAG amplifier with passive coherent combining. *Journal of the Optical Society of America B*, 2022, vol. 39, № 10, P. 2692-2696, 10.1364/josab.472337.
147. Kuznetsov I.I., Emelyanov N.A. Amplified spontaneous emission increased by waveguiding in thin-rod active elements. *Applied Optics*, 2022, vol. 61, № 17, P. 5299-5303, 10.1364/ao.452740.
148. Kuznetsov I.I., Emelyanov N.A., Chizhov S.A., Palashov O.V. High-average-power ultrafast laser amplifier with along-the-side end pumping. *Journal of the Optical Society of America B*, 2022, vol. 39, № 6, P. 1565-1570, 10.1364/josab.460174.
149. Kuznetsov I.I., Lütolf F., Friebel F., Rudin B., Emaury F., Gallinet B., Ferrini R., Basset G., Resan B. Wafer-scale replicated gratings for compressing ultrafast laser pulses at telecom wavelengths. *Optics Continuum*, 2022, vol. 1, № 5, P. 1051-1059, 10.1364/optcon.456059.
150. Kuznetsova A.M., Poplavsky E.I., Rusakov N.S., Troitskaya Yu.I. Wind Waves Modeling in Polar Low Conditions Within the WAVEWATCH III Model. *Processes in GeoMedia*, 2022, vol. IV, P. 165-171, 10.1007/978-3-030-76328-2_18.
151. Lapin R.L., V.A. Skalyga, S.V. Golubev, I.V. Izotov, S.V. Razin, O. Tarvainen. High power vacuum ultraviolet source based on gasdynamic ECR plasma. *Journal of Applied Physics*, 2022, vol. 131, P. 093301, 10.1063/5.0074388.
152. Lappalainen H.K., Petäjä T., Vihma T., Räisänen J., Baklanov A., Chalov S., Esau I., Ezhova E., Leppäranta M., Pozdnyakov D., Pumpanen J., Andrae M.O., Arshinov M., Asmi E., Bai J., Bashmachnikov I., Belan B., Bianchi F., Biskaborn B., Boy M., Bäck J., Cheng B., Chubarova N., Duplissy J., Dyukarev E., Eleftheriadis K., Forsius M., Heimann M., Juhola S., Konovalov V., Konovalov I., Konstantinov P., Köster K., Lapshina E., Lintunen A., Mahura A., Makkonen R., Malkhazova S., Mammarella I., Mammola S., Buenrostro Mazon S., Meinander O., Mikhailov E., Miles V., Myslenkov S., Orlov D., Paris J.-D., Pirazzini R., Popovicheva O., Pulliainen J., Rautiainen K., Sachs T., Shevchenko V., Skorokhod A., Stohl A., Suhonen E., Thomson E.S., Tsidilina M., Tynkkynen V.-P., Uotila P., Virkkula A., Voropay N., Wolf T., Yasunaka S., Zhang J., Qiu Y., Ding A., Guo H., Bondur V., Kasimov N., Zilitinkevich S., Kerminen V.-M., Kulmala M. Overview: Recent advances on the understanding of the Northern Eurasian environments and of the urban air quality in China - Pan Eurasian Experiment (PEEX) program perspective. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2022, vol. 22, P. 4413-4469, 10.5194/acp-22-4413-2022.
153. Laryushin I., Romanov A. Analysis of Combination Frequencies Arising from the Ionization of Gases by Multicolor Femtosecond Pulses. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 7, P. 444, 10.3390/photonics9070444.
154. Leuchs G., Andrianov A.V., Anashkina E.A., Manshina A.A., Banzer P., Sondermann M. Extreme Concentration and Nanoscale Interaction of Light. *ACS Photonics*, 2022, vol. 9, P. 1842-1851, 10.1021/acsp Photonics.2c00187.
155. Li W., Hofmann U.A.T., Rebling J., Zhou Q., Chen Zh., Ozbek A., Gong Yu., Subochev P., Razansky D., Deán-Ben X.L. Broadband Model-Based Optoacoustic Mesoscopy Enables Deep-Tissue Imaging beyond the Acoustic Diffraction Limit. *Laser & Photonics Reviews*, 2022, vol. 16, № 2100381, P. 1-11, 10.1002/lpor.202100381.

156. Liu Y.-H., Kurnikov A., Li W., Kazakov V., Ni R., Subochev P., Razansky D. Sensitive ultrawideband transparent PVDF-ITO ultrasound detector for optoacoustic microscopy. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, № 16, P. 4163-4166, 10.1364/ol.462369.
157. Lobaev M.A., Gorbachev A.M., D.B. Radishev, A.L. Vikharev, S.A. Bogdanov, V.A. Isaev, M.N. Drozdov. Growth Conditions and Substrate Misorientation Angle Dependences of Silicon Incorporation in Chemical Vapor Deposition Diamond. *Phys. Status Solidi A*, 220: 2200654, First published: 15 December 2022, 10.1002/pssa.202200654.
158. Lobaev M.A., Radishev D.B., Vikharev A.L., Gorbachev A.M., Bogdanov S.A., Isaev V.A., Kraev S.A., Okhapkin A.I., Arkhipova E.A., Demidov E.V., Drozdov M.N. SiV Centers Electroluminescence in Diamond Merged Diode. *Physica status solidi (RRL)*, 2022, № 220432, P. 1-5, 10.1002/pssr.202200432.
159. Lobaev M.A., Vikharev A.L., Gorbachev A.M., Radishev D.B., Arkhipova E.A., Drozdov M.N., Isaev V.A., Bogdanov S.A., Kukushkin V.A. Investigation of boron-doped delta layers in CVD diamond grown on single-sector HPHT substrates. *Nanosystems: Phys. Chem. Math.*, 2022, vol. 13, № 5, P. 578-584, 10.17586/2220-8054-2022-13-5-578-584.
160. Loskutov E., V. Vdovin, V. Klinshov, A. Gavrilov, D. Mukhin, A. Feigin Applying interval stability concept to empirical model of middle Pleistocene transition. *Chaos*, 2022, vol. 32, P. 021103, 10.1063/5.0079963.
161. Luchinin A.G., Kirillin M.Yu., Dolin L.S. Autoquenching of spherical photon density waves during propagation in a turbid medium. *Applied Optics*, 2022, vol. 61, № 22, P. 6492-6497, 10.1364/ao.464032.
162. Malkin A., Ginzburg N., Zaslavsky V., Zheleznov I., Sergeev A. Quasi-Optical Theory of Relativistic Cherenkov Oscillators and Amplifiers with Oversized Electrodynamic Structures. *Electronics*, 2022, vol. 11, № 8, P. 1197, 10.3390/electronics11081197.
163. Marques M. J., Hughes M.R., Uceda A.F., Gelikonov G.V., Bradu A., Podoleanu A. Endoscopic en-face optical coherence tomography and fluorescence imaging using correlation-based probe tracking. *Biomedical Optics Express*, 2022, vol. 13, № 2, P. 761-776, 10.1364/boe.444170.
164. Martusevich A.K., Golygina E.S., I.V. Bocharin, K.A. Karuzin, N.V. Didenko, V.V. Nazarov. Experimental Evaluation of the Effect of Argon Cold Plasma on Oxidative Metabolism of the Blood. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 2022, vol. 172, № 5, P. 570-572, 10.1007/s10517-022-05435-0.
165. Martusevich A.K., Golygina E.S., V.V. Nazarov, A.A. Epishkina, K.S. Malysheva. The Effect of Cold Helium Plasma on Microcirculation in the Periwound Zone after Experimental Thermal Injury. *Biophysics*, 2022, vol. 67, № 1, P. 141-145, 10.1134/s0006350922010092.
166. Martusevich A., Kishoyan K., A. Surovegina, E. Golygina, I. Bocharin, V. Nazarov. Characteristics of skin dielectric properties in pregnancy (experimental study). *Archiv EuroMedica*, 2022, vol. 12, № 2, P. 12-14, 10.35630/2199-885x/2022/12/2.3.
167. Martusevich A., Kornev R., Surovegina A., Shkrinin V., Nazarov V. Effects of singlet oxygen therapy may be complimented by nitric monooxide: mass spectrometric findings. *Archiv EuroMedica*, 2022, vol. 12, № 4, P. 1-4, 10.35630/2199-885x/2022/12/4.5.
168. Martusevich A., Kornev R., Surovegina A., Shkrinin V., Nazarov V. Estimation of Effectiveness of Local Reactive Oxygen Species for Stimulation of Regenerative Processes in Experimental Burn Wound. *Applied Sciences*, 2022, vol. 12, P. 7638-7637, 10.3390/app12157638.
169. Martusevich A., Kovaleva L., K. Karuzin, M. Feofilova, I. Bocharin, A. Surovegina, V. Nazarov, Anastasia Kashirina Digital technology for processing dried drops of biofluids. *Archiv EuroMedica*, 2022, vol. 12, № 2, P. 9-11, 10.35630/2199-885x/2022/12/2.2.
170. Martusevich A., Nazarov V., Bocharin I., Surovegina A., Guryanov M., Suldin P., Voevodkina L. Microwave estimation of dielectric properties of biological tissue under thermal modification. *Archiv EuroMedica*, 2022, vol. 12, № 3, P. 1-4, 10.35630/2199-885x/2022/12/3.4.

171. Martusevich A.K., Nazarov V.V., Surovegina A.V., Novikov A.V. Near-Field Microwave Tomography of Biological Tissues: Future Perspectives. *Critical Reviews™ in Biomedical Engineering*, 2022, vol. 50, № 4, P. 1-12, 10.1615/critrevbiomedeng.2022042194.
172. Martusevich A.K., Surovegina A.V., I.V. Bocharin, V.V. Nazarov, I.A. Minenko, M.Yu. Artamonov. Cold Argon Atmospheric Plasma for Biomedicine: Biological Effects, Applications and Possibilities. *Antioxidants*, 2022, vol. 11, P. 1262-1277, 10.3390/antiox11071262.
173. Martyanov M.A., Kuzmin I.V., Potemkin A.K., Mironov S.Yu. Noncollinear frequency mixing and fourth harmonic generation of oppositely chirped laser pulses. *JOSA-B*, 2022, vol. 39, № 11, P. 2896-2904, 10.1364/josab.471863.
174. Martyanov M.A., Mironov S.Yu., Starodubtsev M.V., Soloviev A.A., Kochetkov A.A., Ginzburg V.N., Shaykin A.A., Khazanov E.A. Improvement of the focusability of petawatt laser pulses after nonlinear post-compression. *J. Opt. Soc. Am. B*, 2022, vol. 39, № 7, P. 1936-1944, 10.1364/josab.460470.
175. Martyanov M.A., Mukhin I.B., Kuzmin I.V., Mironov S.Yu. Compact pulse shaper based on a tilted volume Bragg grating. *Optic Letters*, 2022, vol. 47, P. 557-560, 10.1364/ol.448275.
176. Matkivsky V.A., Moiseev A.A., Shilyagin P.A., Gelikonov G.V. Amplitude Zone Plate in Adaptive Optics: Proposal of the Principle. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 163, P. 1-12, 10.3390/photonics9030163.
177. Matveev L., Kiseleva E., Baleev M., Moiseev A., Ryabkov M., Potapov A., Bederina E., Sirotkina M., Shalin V., Smirnov I., Gladkova N., Zaitsev V. Optical Coherence Tomography Angiography and Attenuation Imaging for Label-Free Observation of Functional Changes in the Intestine after Sympathectomy: A Pilot Study. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 5, P. 304, 10.3390/photonics9050304.
178. Mitnik L., V. Kuleshov, A. Baranyuk, M. Mitnik, E. Khazanova, M. Panfilova. Monitoring of the Arctic region using optical and infrared data from the highly elliptical Arktika-M space system and microwave measurements from low Earth orbit satellites. *IGARSS 2022 - 2022 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2022, vol. 1, P. 7194-7197, 10.1109/igarss46834.2022.9883384.
179. Mironov E.A., Palashov O.V. Thermally induced polarization distortions in uniaxial crystals. *Journal of the Optical Society of America B*, 2022, vol. 39, № 8, P. 2037-2046, 10.1364/josab.461456.
180. Mironov E.A., Palashov O.V., Balabanov S.S. ZnS, CdSe and ZnSe magneto-optical and thermo-optical characteristics. *Scripta Materialia*, 2022, vol. 219, P. 114855, 10.1016/j.scriptamat.2022.114855.
181. Mironov S.Yu., Mukhin I.B., Lozhkarev V.V., Potemkin A.K., Martyanov M.A., Kuzmin I.V., Khazanov E.A. Temporal compression of high-power IR laser pulses in a KDP crystal. *Applied Optics*, 2022, vol. 61, № 20, P. 6033-6037, 10.1364/ao.464579.
182. Moiseev A.A., Achkasova K., Kiseleva E.B., Yashin K., Potapov A., Bederina E., Kuznetsov E., Sherstnev E.P., Shabanov D.V., Gelikonov G.V., Ostrovskaya Yu., Gladkova N.D. Brain white matter morphological structure correlation with its optical properties estimated from optical coherence tomography (OCT) data. *Biomedical Optics Express*, 2022, vol. 13, № 4, P. 2393-2413, 10.1364/boe.457467.
183. Molkov A.A. Toward Stereo Imagery of Sea Surface from Underwater. *Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2022, vol. 1, P. 7038-7041, 10.1109/igarss46834.2022.9883274.
184. Molkov A., Fedorov S., Pelevin V. Toward Atmospheric Correction Algorithms for Sentinel-3/OLCI Images of Productive Waters. *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, № 1, P. 3663, 10.3390/rs14153663.

185. Mshenskaya N., Sinitsyna Y., Kalyasova E., Koshcheeva V., Zhironova A., Karpeeva I., Ilin N. Influence of Schumann Range Electromagnetic Fields on Components of Plant Redox Metabolism in Wheat and Peas. *Plants*, 2022, vol. 11, № 15, P. 1955, 10.3390/plants11151955.
186. Mukhin D., Abdel Hannachi, Tobias Braun, Norbert Marwan. Revealing recurrent regimes of mid-latitude atmospheric variability using novel machine learning method. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 2022, vol. 32, № 11, P. 113105, 10.1063/5.0109889.
187. Munyayev V.O., Bolotov M.I., Smirnov L.A., Osipov G.V., Belykh I.V. Stability of rotatory solitary states in Kuramoto networks with inertia. *Physical Review E*, 2022, vol. 105, № 2, P. 024203(1)-024203(15), 10.1103/physreve.105.024203.
188. Muravyev S.V., Dorofeev V.V., Motorin S.E., Koltashev V.V., Koptev M.Yu., Kim A.V. Lasing at 2.72 μm in an Er³⁺-doped high-purity tungsten–tellurite glass fiber laser. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, № 22, P. 5821-5824, 10.1364/ol.469020.
189. Muraviev S.V., Dorofeev V.V., Motorin S.E., Koptev M.Yu., Kim A.V. Broadband gain performance in the mid-IR using supercontinuum: 2.7 μm gain in high-purity Er³⁺-doped tungsten tellurite glass fibers. *Applied Optics*, 2022, vol. 61, № 32, P. 9701-9707, 10.1364/ao.472266.
190. Nerush E. N., Golovanov A.A., Kostyukov I.Yu. Reconstruction of electron spectrum after magnetic spectrometer with weak magnet. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, 2022, vol. 1025, P. 166097, 10.1016/j.nima.2021.166097.
191. Novak E., Samsonov S., Savilov A. Klystron-like Cyclotron Amplification of a Transversely Propagating Wave by a Spatially Developed Electron Beam. *Electronics (Switzerland)*, 2022, vol. 11, № 3, P. 323, 10.3390/electronics11030323.
192. Novak E.M., Samsonov S.V., Savilov A.V. Small-Signal Theory of the Gyro-BWO With the Zigzag Quasi-Optical System. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 69, № 9, P. 5199-5205, 10.1109/ted.2022.3188604.
193. Odintsova T.A., Koroleva A.O., Simonova A.A., Campargue A., Tretyakov M.Yu. The atmospheric continuum in the “terahertz gap” region (15-700 cm^{-1}): Review of experiments at SOLEIL synchrotron and modeling. *J. Mol. Spectrosc.*, 2022, vol. 386, P. 111603, 10.1016/j.jms.2022.111603.
194. Oladyshkin I.V. Self-induced decay of intense laser pulse into a pair of surface plasmons. *Physical Review B*, 2022, vol. 106, P. L081408, 10.1103/physrevb.106.1081408.
195. Oladyshkin I.V., Bodrov S.B., Korzhimanov A.V., Murzanev A.A., Sergeev Yu.A., Korytin A.I., Tokman M.D., Stepanov A.N. Polarized light emission from graphene induced by terahertz pulses. *Physical Review B*, 2022, vol. 106, P. 205407, 10.1103/physrevb.106.205407.
196. Oparina Yu.S., D.D. Krygina, A.V. Savilov. Reflective nonresonant amplification of powerful terahertz wave pulses by relativistic electron bunches. *Physics of Plasmas*, 2022, vol. 29, № 11, P. 113303, 10.1063/5.0121757.
197. Orlova A.G., Pavlova K.G., Kurnikov A.A., Maslennikova A.V., Myagcheva M., Zakharov E., Skamnitsky D., Perekatova V.V., Khilov A.V., Kovalchuk A.V., Moiseev A.A., Turchin I.V., Ryazansky D., Subochev P.V. Noninvasive optoacoustic microangiography reveals dose and size dependency of radiation-induced deep tumor vasculature remodeling. *Neoplasia*, 2022, vol. 26, P. 100778, 10.1016/j.neo.2022.100778.
198. Orlova A.G., Perevalova Yu.P., Pavlova K.G., Orlinskaya N.Yu., Khilov A.V., Kurakina D.A., Shakhova M.A., Kleshnin M.S., Sergeeva E.A., Turchin I.V., Kirillin M.Yu. Diffuse Optical Spectroscopy Monitoring of Experimental Tumor Oxygenation after Red and Blue Light Photodynamic Therapy. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 1, P. 19(1-17), 10.3390/photonics9010019.
199. Ovsyannikov R.I., Makhnev V.Yu., Zobov N.F., Koput J., Tennyson J., Polyansky O.L. Highly accurate HF dimer ab initio potential energy surface. *J. Chem. Phys.*, 2022, vol. 156, P. 164305, 10.1063/5.0083563.

200. Panfilova M., Karaev V. Gale wind speed retrieval algorithm using Ku-band radar data onboard GPM satellite, *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, № 24, P. 6268, 10.3390/rs14246268.
201. Pelinovsky E.N., Flamarion M. Solitary wave interactions with a periodic forcing: the extended Korteweg-de Vries framework. *Mathematics*, 2022, vol. 10, № 12, P. 4538, 10.3390/math10234538.
202. Pelinovsky E.N, Flamarion M.V. Soliton interactions with an external forcing: the modified Korteweg-de Vries framework. *Chaos, Solitons and Fractals*, 2022, vol. 165, № 2, P. 112889, 10.1016/j.chaos.2022.112889.
203. Pelinovsky E., Kaptsov O. Travelling waves in the shallow sea of variable depth. *Symmetry*, 2022, vol. 14, P. 1448, 10.3390/sym14071448.
204. Pelinovsky E., Kokoulina M., Epifanova A., Kurkin A., Kurkina O., Tang M., Macau E., Kirillin M. Gompertz model in COVID-19 spreading simulations. *Chaos, Solitons and Fractals*, 2022, vol. 154, № 1, P. 111699, 10.1016/j.chaos.2021.111699.
205. Pelinovsky E., Talipova T., Didenkulova E. Rational solitons in the Gardner-like models. *Fluids*, 2022, vol. 7, № 9, P. 294, 10.3390/fluids7090294.
206. Perekatova V.V., Kirillin M.Yu., Nemirova S.V., Orlova A.G., Kurnikov A.A., Khilov A.V., Akhmedzhanova K.G., Kazakov V.V., Vildanov V., Turchin I.V., Subochev P.V. Quantitative Characterization of Age-Related Changes in Peripheral Vessels of a Human Palm Using Raster-Scan Optoacoustic Angiography. *Photonics*, 2022, vol. 9, P. 482 (1-10), 10.3390/photonics9070482.
207. Perekatova V.V., Kurakina D.A., Khilov A.V., Kirillin M.Yu. Combined Monte Carlo and k-Wave simulations for reconstruction of blood oxygen saturation in optoacoustics: a pilot study. *J. Biomedical Photonics & Eng*, 2022, vol. 8, № 4, P. 040511.
208. Petukhov A.Yu., Petukhov Y.V. Model of cognitive activity of the human brain based on the mathematical apparatus of self-oscillating quantum mechanics. *Mathematics*, 2022, vol. 10, № 22, P. 4215, 10.3390/math10224215.
209. Pinel N., Bourlier C., Sergievskaya I., Longépé N., Hajduch G. Asymptotic Modeling of Three-Dimensional Radar Backscattering from Oil Slicks on Sea Surfaces. *Remote sensing*, 2022, vol. 4, № 14, P. 981, 10.3390/rs14040981.
210. Poplavsky E., N. Rusakov, O. Ermakova, D. Sergeev, Yu. Troitskaya. Towards an Algorithm for Retrieval of the Parameters of the Marine Atmospheric Boundary Layer at High Wind Speeds Using Collocated Aircraft and Satellite Remote Sensing. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2022, vol. 10, P. 1136, 10.3390/jmse10081136.
211. Popova S.A., Kozlov V.S., Makarov V.I., Konovalov I.B. Analysis of the Effect of UV Irradiation on the Composition and Absorbing Properties of Carbon-Containing Particles Based on Measurements of Smoke from Burning Pine Wood in the Large Aerosol Chamber. *Atmospheric and Oceanic Optics*, 2022, vol. 35, № 2, P. 142-145, 10.1134/s1024856022020087.
212. Popykina A.P., S.O. Demytyeva, N.V. Ilin, E.A. Mareev. Analysis of aerosols influence on parameters of thunderclouds in numerical mesoscale simulations. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2022, vol. 12341, P. 123416M, 10.1117/12.2644937.
213. Potapov A.L., M.A. Sirotkina, L.A. Matveev, V.V. Dudenkova, V.V. Elagin, S.S. Kuznetsov, M.M. Karabut, A.D. Komarova, N.N. Vagapova, I.K. Safonov, I.A. Kuznetsova, S.G. Radenska-Lopovok, E.V. Zagaynova, N. D. Gladkova. Multiphoton microscopy assessment of the structure and variability changes of dermal connective tissue in vulvar lichen sclerosus: A pilot study. *Journal of Biophotonics*, 2022, vol. 15, № 9, P. e202200036, 10.1002/jbio.202200036.
214. Preobrazhensky E.I., I.V. Oladyshkin, M.D. Tokman. Optical properties of graphane in infrared range. *Physica Scripta*, 2022, vol. 97, P. 115803, 10.1088/1402-4896/ac9564.
215. Proyavin M.D., M.V. Morozkin, V.N. Manuilov, E.A. Soluyanov, E.M. Tai, M.V. Kamenskiy, A.A. Orlovskiy, M.Yu. Glyavin. Results of the Study of a New Generation

- Technological Gyrotron System with High Power and Efficiency. *Electron Device Letters*, 2022, vol. 43, P. 1-4, 10.1109/led.2022.3222169.
216. Reichwein L., Pukhov A., Golovanov A.A., Kostyukov I.Yu. Positron acceleration via laser-augmented blowouts in two-column plasma structures. *Physical Review E*, 2022, vol. 105, P. 055207, 10.1103/physreve.105.055207.
217. Romanov A.A., Silaev A.A., Sarantseva T.S., Frolov M.V., Vvedenskii N.V. Simulation of High Harmonic Generation in Xenon Based on Time-Dependent Density-Functional Theory. *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, vol. 2249, P. 012005-1-6, 10.1088/1742-6596/2249/1/012005.
218. Romanov A.A., Silaev A.A., Vvedenskii N.V., Flegel A.V., Frolov M.V. Contribution of the collective electron dynamics to the polarization response of an atom subjected to an intense IR and weak XUV pulses. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, P. 3147-3150, 10.1364/ol.460076.
219. Rostuntsova A.A., N.M. Ryskin, I.V. Zotova, N.S. Ginzburg. Modulation instability of an electromagnetic wave interacting with a counterpropagating electron beam under condition of cyclotron resonance absorption. *Phys. Rev. E*, 2022, vol. 106, P. 014214, 10.1103/physreve.106.014214.
220. Rozental R.M., Danilov Yu.Yu., Leontyev A.N., Malkin A.M., Shchegolkov D.Yu., Tarakanov V.P. Double-Layer Cavities for Wideband Frequency Tuning in Terahertz Gyrotrons. *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, 2022, vol. 43, P. 654-669, 10.1007/s10762-022-00876-0.
221. Rozental R.M., Danilov Y.Y., Leontyev A.N., Malkin A.M., Shchegolkov D.Y., Tarakanov V.P. Spatial Synchronization of TE-Modes in a Slit-Type Gyrotron Cavity. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 2022, vol. 69, № 3, P. 1451-1456, 10.1109/ted.2022.3146218.
222. Rozental R.M., Samsonov S.V., Bogdashov A.A., Gachev I.G., Ivanov A.A., Kamenskiy M.V. Self-mode-locking regime in a K-band gyro-TWT with external reflections. *IEEE Electron Device Letters*, 2022, vol. Early Access, P. 1-4, 10.1109/led.2022.3225145.
223. Rozental R.M., Tarakanov V.P. Potential for Acceleration of Simulation of Dynamic Processes in Oversized Gyrotrons by Means of Using 2.5D Particle-in-Cell Method. *Journal of Infrared, Millimeter and Terahertz Waves*, 2022, vol. 43, № 2, P. 479-492, 10.1007/s10762-022-00862-6.
224. Ruderman M.S., Petrukhin N.S., Pelinovsky E.N. Stability of KdV solitons with respect to transverse perturbation. Absolute and convective instabilities. *Physica Scripta*, 2022, vol. 97, № 7, P. 075206, 10.1088/1402-4896/ac620f.
225. Rummyantsev V.V., Maremyanin K.V., Fokin A.P., Dubinov A.A., Razova A.A., Mikhailov N.N., Dvoretzky S.A., Glyavin M.Yu., Gavrilenko V.I., Morozov S.V. Generation of Terahertz Radiation in InP:Fe Crystals Due to Second-Order Lattice Nonlinearity. *Semiconductors*, 2022, vol.56, P. 1-5, 10.1134/s1063782621090189.
226. Rusakov N.S., G.A. Baidakov, A.A. Kandaurov, Yu.I. Troitskaya, O.S. Ermakova. Laboratory Modelling of Microwave Signal Scattering by Breaking Surface Waves Under Strong Wind Conditions. *IGARSS 2022 - 2022 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2022, vol. 183276, P. 6955-6958, 10.1109/igarss46834.2022.9883743.
227. Sabchevski S.P., M.Yu. Glyavin, G.S. Nusinovich. The Progress in the Studies of Mode Interaction in Gyrotrons. *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, 2022, vol. 43, P. 1-47, 10.1007/s10762-022-00845-7.
228. Salgals T., Alnis J., Ozolins O., Andrianov A.V., Anashkina E.A., Brice I., Berkis R., Pang X., Udalcovs A., Porins J., Spolitis S., Bobrovs V. Silica Microsphere WGMR-Based Kerr-OFC Light Source and Its Application for High-Speed IM/DD Short-Reach Optical Interconnects. *Applied Sciences*, 2022, vol. 12, № 9, P. 4722, 10.3390/app12094722.
229. Saliy S.V., Zinchenko I.I., Liu S.-Y., Sobolev A.M., Aberfelds A., Su Y.-N. The methanol emission in the J1- J0 A-+ line series as a tracer of specific physical conditions in high-

- mass star-forming regions. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 2022, vol. 512, № 3, P. 3215-3229, 10.1093/mnras/stac739.
230. Samsonov S.V., Bogdashov A.A., Gachev I.G. Waveguide Linear-to-Circular Polarization Converter With Cross Polarization Below -40 dB Within 16% Band. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 2022, vol. 70, № 2, P. 1-7, 10.1109/tmtt.2022.3145062.
231. Seleznev A., Mukhin D. Improving statistical prediction and revealing nonlinearity of ENSO using observations of ocean heat content in the tropical Pacific. *Climate Dynamics*, 2022, vol. 60, P. 1-15, 10.1007/s00382-022-06298-x.
232. Sergeev A.S., L.A. Yurovskiy, N.S. Ginzburg, I.V. Zotova, I.V. Zheleznov, R.M. Rozental, A.A. Rostuntsova, N.M. Ryskin. Entrainment, stopping, and transmission of microwave solitons of self-induced transparency in counter-propagating magnetized electron beam. *Chaos*, 2022, vol. 32, № 5, P. 053123, 10.1063/5.0087408.
233. Shalashov A.G., Gospodchikov E.D., Khusainov T.A., Lubyako L.V., Solomakhin A.L., Yakovlev D.V. First results of collective Thomson scattering diagnostic of fast ions at the GDT open magnetic trap. *Phys. Plasmas*, 2022, vol. 29, P. 080702, 10.1063/5.0101751.
234. Shalashov A.G., Gospodchikov E.D., Khusainov T.A., Lubyako L.V., Solomakhin A.L., Yakovlev D.V., Bagryansky P.A. Towards explanation of “broad” and “narrow” ECRH regimes observed in the GDT experiment. *Nuclear Fusion*, 2022, vol. 62, P. 124001, 10.1088/1741-4326/ac9293.
235. Shomina O.V., Danilicheva O.A., Kapustin I.A. On the relation between marine eddies and manifesting spiral structures. *Remote Sensing of the Ocean, Sea Ice, Coastal Waters, and Large Water Regions 2022*, 2022, vol. 12263, P. 16-23, 10.1117/12.2636273.
236. Shomina O., Danilicheva O., Tarasova T., Kapustin I. Manifestation of Marine Vortices in the Sea Surface Panoramas. *IGARSS 2022-2022 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2022, P. 7058-7061, 10.1109/igarss46834.2022.9884158.
237. Shomina O., Danilicheva O., Tarasova T., Kapustin I. Manifestation of Spiral Structures under the Action of Upper Ocean Currents. *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, № 8, P. 1871, 10.3390/rs14081871.
238. Shrira V.I., A. Sheremet, Y.I. Troitskaya, I.A. Soustova. Can edge waves be generated by wind? *Journal of fluid Mech.*, 2022, vol. 934, A16, P. A16-36, 10.1017/jfm.2021.1141.
239. Shvetsov A.A. Sr., M.V. Belikovich, M.Yu. Kulikov, A.A. Krasilnikov, V.G. Ryskin, A.M. Feygin, Comparison of the results of ground-based measurements of atmospheric radiation in 5 mm band of molecular oxygen with two spectroradiometers, *Proc. SPIE 12341, 28th International Symposium on Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics*, 123416J (2022), 10.1117/12.2644924.
240. Silaev A.A., Romanov A.A., Vvedenskii N.V. High Harmonic Generation from Oriented Asymmetric Molecules in the Presence of Static Electric Field. *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, vol. 2249, P. 012004-1-5, 10.1088/1742-6596/2249/1/012004.
241. Silaev A.A., Romanov A.A., Vvedenskii N.V. Using the generation of Brunel harmonics by elliptically polarized laser pulses for high-resolution detecting lower-frequency radiation. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, P. 4664-4667, 10.1364/ol.462916.
242. Silin D.E., Khazanov E.A. Enhancing the temporal contrast and peak power of femtosecond laser pulses. *Optics Express*, 2022, vol. 30, № 4, P. 4930-4941, 10.1364/oe.447635.
243. Sintsov S., Mansfeld D., E. Preobrazhensky, R. Kornev, N. Chekamrev, M. Viktorov, A. Ermakov, A. Vodopyanov. Study of the Electron Density in an Inductively Coupled Plasma of Fluorine-Hydrogen-Argon Gas Mixture. *Plasma Chemistry and Plasma Processing*, 2022, vol. 42, P. 1237-1247, 10.1007/s11090-022-10280-0.
244. Skalyga N.K., M.U. Kulikov, M.V. Belikovich, E. A. Serov, V.G. Ryskin, A.A. Shvetsov, A.A. Krasil'nikov, A.M. Feigin. Continuous monitoring of boundary layer height over Nizhny Novgorod. *Proc. SPIE 12341, 28th International Symposium on Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics*, 2022, vol. 12341, P. 123415F, 10.1117/12.2643770.

245. Skalyga V.A., I.V. Izotov, S.V. Golubev, S.V. Razin, A.V. Sidorov, M.E. Viktorov. Gasdynamic electron cyclotron ion sources: Basic physics, applications, and diagnostic techniques. *Review of Scientific Instruments*, 2022, vol. 93, P. 033502, 10.1063/5.0075486.
246. Slunyaev A.V., He Y., Mori N., Chabchoub A. Experimental evidence of nonlinear focusing in standing water waves. *Phys. Rev. Lett.*, 2022, vol. 129, P. 144502, 10.1103/physrevlett.129.144502.
247. Slunyaev A.V., Kokorina A.V., Klein M. Nonlinear dynamic pressure beneath waves in water of intermediate depth: Theory and experiment. *Eur. J. Mech. B – Fluids*, 2022, vol. 94, P. 155-170, 10.1016/j.euromechflu.2022.02.007.
248. Slunyaev A.V., Stepanyants Y.A. Modulation property of flexural-gravity waves on a water surface covered by a compressed ice sheet. *Phys. Fluids*, 2022, vol. 34, P. 077121, 10.1063/5.0100179.
249. Slunyaev A.V., Tarasova T.V. Statistical properties of extreme soliton collisions. *Chaos*, 2022, vol. 32, P. 101102, 10.1063/5.0120404.
250. Smirnov L.A., Bolotov M.I., Bolotov D.I., Osipov G.V., Pikovsky A. Finite-density-induced motility and turbulence of chimera solitons. *New Journal of Physics*, 2022, vol. 24, № 4, P. 043042, 10.1088/1367-2630/ac63d9.
251. Smirnov L.A., Martynov V.O., Munyaev V.O. Generation of entangled states of light using discrete solitons in waveguide arrays. *Laser Physics Letters*, 2022, vol. 19, № 5, P. 055209, 10.1088/1612-202x/ac624e.
252. Snetkov I.L., Bulanov D.N., Yakovlev A.I., Palashov O.V., Khazanov E.A. Thermally-induced depolarization in a silicon (c-Si) single crystal. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, № 3, P. 473-476, 10.1364/ol.446337.
253. Snetkov I.L., Jiang Li. Selection of Magneto-Optical Material for a Faraday Isolator Operating in High-Power Laser Radiation. *Magnetochemistry*, 2022, vol. 8, № 12, P. 168, 10.3390/magnetochemistry8120168.
254. Snetkov I.L., Yakovlev A.I. Faraday isolator based on crystalline silicon for 2- μm laser radiation. *Optics Letters*, 2022, vol. 47, № 7, P. 1895-1898, 10.1364/ol.452218.
255. Soloviev A.A., Kotov A.V., Martyanov M.A., Perevalov S.E., Zemskov R.S., Starodubtsev M.V., Aleksandrov A., Galaktionov I.V., Samarkin V., Kudryashov A., Yakovlev I.V., Ginzburg V.N., Kochetkov A.A., Shaykin I.A., Kuzmin A.A., Stukachev S.E., Mironov S.Yu., Shaykin A.A., Khazanov E.A. Improving focusability of post-compressed PW laser pulses using a deformable mirror. *Optics Express*, 2022, vol. 30, № 22, P. 40584, 10.1364/oe.471300.
256. Sorokin A.A., Andrianov A.V., Anashkina E.A. Numerical study of mid-IR ultrashort pulse reconstruction based on processing of spectra converted in chalcogenide fibers with high Kerr nonlinearity. *Fibers*, 2022, vol. 10, № 10, P. 81, 10.3390/fib10100081.
257. Sorokin A.A., Leuchs G., Corney J.F., Kalinin N.A., Anashkina E.A., Andrianov A.V. Towards Quantum Noise Squeezing for 2-Micron Light with Tellurite and Chalcogenide Fibers with Large Kerr Nonlinearity. *Mathematics*, 2022, vol. 10, № 19, P. 3477, 10.3390/math10193477.
258. Sovetsky A.A., Matveev A.L., Matveev L.A., Gelikonov G.V., Zaytsev V.Yu. Mapping Large Strains in Phase-Sensitive OCT: Key Role of Supra-Pixel Displacement Tracking in Incremental Strain Evaluation. *Journal of Biomedical Photonics & Engineering*, 2022, vol. 8, № 3, P. 030304, 10.18287/jbpe22.08.030304.
259. Stadnichuk E., Svechnikova E. The criterion for self-sustaining production of relativistic runaway electron avalanches by the positron feedback in thunderstorms. *Atmospheric Research*, 2022, vol. 277, P. 106329, 10.1016/j.atmosres.2022.106329.
260. Stepanov A., Zaitsev V. On the origin of persistent radio and X-ray emission from brown dwarf TVLM 513-46546. *Universe*, 2022, vol. 8, № 77, P. 0003, 10.3390/universe8020077.

261. Stepanov A., Zaitsev V. Two Populations of Magnetic Loops in the Atmosphere of the Brown Dwarf TVLM 51346546. *Geomagnetism and Aeronomy*, 2022, Vol. 62, No. 8, pp. 1078-1084, 2022, vol. 62, № 8, P. 1078-1084, 10.1134/s0016793222080254.
262. Subochev P.V., Spadin F., Perekatova V.V., Khilov A.V., Kovalchuk A.V., Pavlova K.G., Kurnikov A.A., Frenz M., Jager M. Toward Real-Time Giga-Voxel Optoacoustic/Photoacoustic Microscopy: GPU-Accelerated Fourier Reconstruction with Quasi-3D Implementation. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 1, P. 15, 10.3390/photonics9010015.
263. Syssoev A.A., Iudin D.I., Iudin F.D., Klimashov V.Yu., Emelyanov A.A. Relay charge transport in thunderclouds and its role in lightning initiation. *Scientific Reports*, 2022, vol. 12, P. 7090, 10.1038/s41598-022-10722-x.
264. Syssoev V.S., Kuznetsov Yu.A., Naumova M.Yu., Orlov A.I., Sukharevsky D.I., Lepekhin N.M., Shvets N.N., Makalsky L.M., Kukhno A.V., Gushchin M.E., Mareev E.A. Stand for research of radio emission of a long electric spark. *Technical Physics Letters*, 2022, vol. 48, № 4, P. 52-55, 10.21883/tpl.2022.04.53173.19070.
265. Tarasov M., Gunbina A., Chekushkin A., Strelkov M., Edelman V. Fast Variable Temperature Cryogenic Blackbody Sources for Calibration of THz Superconducting Receivers. *Applied Sciences*, 2022, vol. 12, № 14, P. 1-14, 10.3390/app12147349.
266. Tarasov M., Gunbina A., Chekushkin A., Yusupov R., Edelman V., Koshelets V. Microwave SINIS Detectors. *Applied Sciences*, 2022, vol. 12, P. №10525, 10.3390/app122010525.
267. Thomas Andre, Julien Angot, Maud Baylac, Pierre Olivier Dumont, Thierry Lamy, Patrick Sole, Thomas Thuillier, Francois Debray, Ivan Izotov, Vadim Skalyga. Status and prospects of the 60 GHz SEISM ion source. *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, vol. 2244, P. 012014, 10.1088/1742-6596/2244/1/012014.
268. Titchenko Y.A., Karaev V.Y., He Y., He Yijun. On some possibilities of multi-frequency remote sensing of the water surface. *Russian Journal of Earth Sciences*, 2022, vol. 22, P. 1-10, 10.2205/2022es000795.
269. Toivanen V., B.S. Bhaskar, I.V. Izotov, H. Koivisto, O. Tarvainen. Diagnostic techniques of minimum-B ECR ion source plasma instabilities. *Review of Scientific Instruments*, 2022, vol. 93, P. 013302, 10.1063/5.0075443.
270. Tokman M.D., Yongrui Wang, Qianfan Chen, Leon Shterengas, Alexey Belyanin. Generation of entangled photons via parametric down-conversion in semiconductor lasers and integrated quantum photonic systems. *Physical Review A*, 2022, vol. 105, № 3, P. 033707-1-19, 10.1103/physreva.105.033707.
271. Toureille M., Koroleva A.O., Mikhailenko S.N., Pirali O., Campargue A. Water vapor absorption spectroscopy and validation tests of databases in the far-infrared (50-720 cm⁻¹). Part 1: Natural water. *Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, 2022, vol. 291, P. 108326, 10.1016/j.jqsrt.2022.108326.
272. Troitskaya Yu., A. Kandaurov, O. Ermakova, D. Kozlov, A. Zotova, D. Sergeev. The Small-Scale Instability of the Air–Water Interface Responsible for the Bag-Breakup Fragmentation. *Journal of Physical Oceanography*, 2022, vol. 52, № 3, P. 493-517, 10.1175/jpo-d-21-0192.1.
273. Tsybina Yu., Kastalskiy I., Krivonosov M., Zaikin A., Kazantsev V., Gorban A.N., Gordleeva S. Astrocytes mediate analogous memory in a multi-layer neuron-astrocyte network. *Neural Computing and Applications*, 2022, P. 1-14, 10.1007/s00521-022-06936-9.
274. Turchin I.V., Bano Sh., Kirillin M.Yu., Orlova A.G., Perekatova V.V., Plekhanov V.I., Sergeeva E.A., Kurakina D.A., Khilov A.V., Kurnikov A.A., Subochev P.V., Shirmanova M.V., Komarova A., Yuzhakova D.V., Gavrina A.I., Mallidi Sh., Hasan T. Combined Fluorescence and Optoacoustic Imaging for Monitoring Treatments against CT26 Tumors with Photoactivatable Liposomes. *Cancers*, 2022, vol. 14, № 1, P. 197, 10.3390/cancers14010197.
275. Ulenikov O.N., Gromova O.V., Bekhtereva E.S., Nikolaeva N.I., Velmuzhova I.A., Koshelev M.A. First study of ⁷⁶GeH₄ in the region of Tetrad of the strongly interacting ν₁+ν₂,

- v_1+v_4 , v_2+v_3 and v_3+v_4 ro-vibrational bands. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2022, vol. 275, P. 121135, 10.1016/j.saa.2022.121135.
276. Uzhegov V.N., Kozlov V.S., Kononov I.B., Panchenko M.V., Zenkova P.N., Polkin V.V., Romashchenko V.A., Chernov D.G., Shmargunov V.P., Yausheva E.P. Relationships between aerosol absorption, scattering and extinction of radiation in combustion and pyrolysis smokes. *Proceedings of SPIE*, 2022, vol. 12341, P. 123412W, 10.1117/12.2644803.
277. Vilkov M.N., L.A. Yurovskiy, N.S. Ginzburg. Increasing the amplitude of ultrashort microwave pulses in a passive mode-locked oscillator by the method of double nonlinear filtering. *Physics of Plasmas*, 2022, vol. 29, № 9, P. 093110, 10.1063/5.0106672.
278. Vybin S.S., I.V. Izotov, V.A. Skalyga. An extraction system design with a strongly inhomogeneous electric field for a JYFL electron cyclotron resonance ion source. *Physics of Plasmas*, 2022, vol. 29, № 12, P. 123506, 10.1063/5.0119550.
279. Wang Shixiang, Lu Chenhui, Fan Zhengquan, Houard Aurélien, Vladimir Tikhonchuk, Mysyrowicz André, Zhuang Songlin, Vasily A. Kostin, Liu Yi. Coherently controlled ionization of gases by three-color femtosecond laser pulses. *Physical Review A*, 2022, vol. 105, № 2, P. 023529, 10.1103/physreva.105.023529.
280. Xiuzhong Li, Vladimir Karaev, Mariya Panfilova, Baochang Liu, Zhixiong Wang, Ying Xu, Jianqiang Liu, Yijun He. Measurements of total sea surface mean square slope field based on SWIM data. *IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing*, 2022, vol. 60, P. 5114109, 10.1109/tgrs.2022.3174392.
281. Yakovlev A.I., Snetkov I.L., Palashov O.V. Thermo-optical properties of cryogenically cooled (Tb_{0.9}Y_{0.1})₂O₃ ceramics. *Optics Communications*, 2022, vol. 504, № 1, P. 127508, 10.1016/j.optcom.2021.127508.
282. Yashin K., Shilyagin P.A., Kiseleva E.B., Gelikonov G.V., Romashov V.N., Moiseev A.A., Medyanik I.A., Ksenofontov S.Yu., Achkasova K., Kravets L.Ya., Gladkova N.D. Cross-polarization optical coherence tomography probes for intraoperative application in neurosurgery. *Opera Medica et Physiologica*, 2022, vol. 9, № 4, P. 171-183, 10.24412/2500-2295-2022-4-171-183.
283. Yudina E.B., Aleksenskii A.E., Bogdanov S.A., Bukalov S.S., Leites L.A., Radishev D.B., Vikharev A.L., Vul' A.Y. CVD Nanocrystalline Diamond Film Doped with Eu. *Materials*, 2022, vol. 15, № 16, P. 5788, 10.3390/ma15165788.
284. Yulin A.V., Andrianov A.V., Anashkina E.A. Elliptical solitons in the dissipative Lugiato-Lefever equation. *Physical Review A*, 2022, vol. 106, № 7, P. 053507, 10.1103/physreva.106.053507.
285. Zaitsev V.V., V.E. Shaposhnikov, Plasma maser in the plasmosphere of HD 189733b. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 2022, vol. 513, P. 4082-4089, 10.1093/mnras/stac1140.
286. Zaitsev V.Y., A.A. Sovetsky, A.L. Matveyev, L.A. Matveev, D. Shabanov, V.Y. Salamatova, P.A. Karavaikin, Yu.V. Vassilevski. Application of compression optical coherence elastography for characterization of human pericardium: a pilot study. *Journal of Biophotonics*, 2022, vol. e202200253, P. e202200253, 10.1002/jbio.202200253.
287. Zemlyanukha P., I.I. Zinchenko, E. Dombek, L.E. Pirogov, Topchieva A.P., Joncas G., Dewangan L.K., Ojha D.K., Ghosh S.K. Fragmented atomic shell around S187 H II region and its interaction with molecular and ionized gas. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 2022, vol. 515, P. 2445-2463, 10.1093/mnras/stac1989.
288. Zinchenko I. Observational studies of high-mass star formation. *Astronomical and Astrophysical Transactions*, 2022, vol. 33, № 4, P. 1-20, 10.48550/arXiv.2211.15586.
289. Zobov N.F., Bielska K., Kyuberis A.A., Reed Z.D., Li G., Cygan A., Ciuryło R., Adkins E.M., Lodi L., Ebert V., Lisak D., Hodges J.T., Tennyson J., Polyansky O.L. Subpromille Measurements and Calculations of CO (3–0) Overtone Line Intensities. *Physical Review Letters*, 2022, vol. 129, P. 043002, 10.1103/physrevlett.129.043002.

290. Zobov N.F., Lodi L., Tennyson J., Polyansky O.L., Mizus I.I. Analysis of the accuracy of calculations using Duo and Level diatomic nuclear motion programs. *Journal of Molecular Spectroscopy*, 2022, vol. 386, P. 111621, 10.1016/j.jms.2022.111621.
291. Zobov N.F., Rubin T.M., Sarrazin M., Tennyson J., Polyansky O.L. Sub-percent accuracy for the intensity of a near-infrared water line at $10,670\text{ cm}^{-1}$: experiment and analysis. *Molecular Physics*, 2022, vol. 1, P. e2063769, 10.1080/00268976.2022.2063769.
292. Zotova I.V., V.Yu. Zaslavsky, N.S. Ginzburg, A.S. Sergeev, I.V. Zheleznov, S.V. Samsonov, L.A. Yurovskiy. Formation of microwave soliton combs under cyclotron resonance interaction of electron beam with counter-propagating waveguide mode. *Physics of Plasmas*, 2022, vol. 29, № 10, P. 103301, 10.1063/5.0097295.
293. Zubko V.V., S.S. Fetisov, V.V. Vysotsky, M.Yu. Glyavin, M.D. Proyavin. Possible designs of mobile cryomagnets for novel microwave technologies. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, 2022, vol. 32, P. 1-5, 10.1109/tasc.2022.3174182.
294. Zudin I., M. Gushchin, I. Vershinin, S. Korobkov, P. Mikryukov, A. Strikovskiy, A. Nikolenko, A. Belov, V. Syssoev, A. Orlov, D. Sukharevsky, M. Naumova, Y. Kuznetsov, N. Shvets, E. Basov. Amplitude–Temporal and Spectral Characteristics of Pulsed UHF-SHF Radiation of a High-Voltage Streamer Discharge in Air under the Atmospheric Pressure. *Energies*, 2022, vol. 15, № 24, P. 9425, 10.3390/en15249425.
295. Zykov A.A., Matveyev A.L., Matveev L.A., Shabanov D.V., Zaitsev V.Y. Novel Elastography-Inspired Approach to Angiographic Visualization in Optical Coherence Tomography. *Photonics*, 2022, vol. 9, № 6, P. 401, 10.3390/photonics9060401.
296. Zykov A., Matveyev A., Matveev L., Zaitsev V. Numerical Study of Supra-Wavelength Axial Motion Compensation in Contact-Mode Optical Coherence Angiography Using Fourier-Shift Procedures. *Journal of Biomedical Photonics & Engineering*, 2022, vol. 8, № 4, P. 040303, 10.18287/jbpe22.08.040303.

Институт физики микроструктур РАН

297. Afonenko A.A., D.V.Ushakov, A.A.Dubinov, V.Y.Aleshkin, S.V.Morozov, V.I.Gavrilenko. Hot phonon effects and Auger recombination on $3\ \mu\text{ m}$ room temperature lasing in HgTe-based multiple quantum well diodes. *Journal of Applied Physics* 132, 7, 73103 (2022), 10.1063/5.0098918.
298. Aladyshkin A.Y., K.Schouteden. Field-Emission Resonances in Thin Metallic Films: Nonexponential Decrease of the Tunneling Current as a Function of the Sample-to-Tip Distanc. *Journal of Physical Chemistry C*, 126, 31, 13341-13348 (2022), 10.1021/acs.jpcc.2c02374.
299. Aleshkin V.Ya., Dubinov A.A. Plasmon absorption reduction in multiple quantum well structures. *Applied Optics* 61, 13, 3583-3588 (2022), 10.1364/AO.458127.
300. Aleshkin V.Ya., Rudakov A.O. Recombination with plasmon emission in HgTe/CdHgTe multiple quantum well heterostructures. *Physical Review B* 106, 16, 165307 (2022). 10.1103/PhysRevB.106.165307.
301. Babichev A.V., E.S.Kolodeznyi, A.G.Gladyshev, et al. Quantum-Cascade Laser with Radiation Emission through a Textured Layer, *Semiconductors* 56, 1, 1-4 (2022), 10.1134/S106378262201002X.
302. Balashova T.V., S.K.Polyakova, A.N.Yablonskiy, M.N.Bochkarev, et al. Synthesis and luminescent properties of heteroleptic lanthanide complexes with oxybenzo[h]quinoline. *Australian Journal of Chemistry*, Vol 75(9), 532-542 (2022), 10.1071/CH21279.
303. Bepalov A. Electromagnetic proximity effect in superconductor/ferromagnet bilayers with in-plane magnetic texture. *Physica C: Superconductivity and its Applications*, 595, 1354032 (2022), 10.1016/j.physc.2022.1354032.
304. Bepalov A.A. Tuning the topological state of a helical atom chain via a Josephson phase. *Physical Review B*, 106, 13, 134503 (2022), 10.1103/PhysRevB.106.134503.

305. Bezuglyj A.I., V.A.Shklovskij, B.Budinská, B.Aichner, V.M.Bevz, M.Y.Mikhailov, D.Y.Vodolazov, W.Lang, O.V.Dobrovolskiy. Vortex jets generated by edge defects in current-carrying superconductor thin strips. *Physical Review B*, 105, 21, 214507 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.214507.
306. Budinská B., B.Aichner, D.Y.Vodolazov, et al. Rising Speed Limits for Fluxons via Edge-Quality Improvement in Wide MoSi Thin Films. *Physical Review Applied*, 17, 3, 34072 (2022), 10.1103/PhysRevApplied.17.034072.
307. Buzynin Y.N., V.G.Shengurov, S.A.Denisov, P.A.Yunin, V.Y.Chalkov, M.N.Drozdov, S.A.Korolyov, A.V.Nezhdanov. High Hole Mobility of Polycrystalline GeSn Layers Grown by Hot-Wire Chemical Vapor Deposition on Diamond Substrates. *Physica Status Solidi - Rapid Research Letters*, 16, 1, 2100421 (2022), 10.1002/pssr.202100421.
308. Colmenarez L., D.J.Luitz, I.M.Khaymovich, G.De Tomasi. Subdiffusive Thouless time scaling in the Anderson model on random regular graphs. *Physical Review B*, 105, 17, 174207 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.174207.
309. Croitoru M.D., S.V.Mironov, B.Lounis, A.I.Buzdin. Toward the Light-Operated Superconducting Devices: Circularly Polarized Radiation Manipulates the Current-Carrying States in Superconducting Rings. *Advanced Quantum Technologies*, 5, 10, 2200054 (2022), 10.1002/qute.202200054.
310. De Tomasi G., I.M.Khaymovich. Non-Hermitian Rosenzweig-Porter random-matrix ensemble: Obstruction to the fractal phase. *Physical Review B*, 106, 9, 94204 (2022), 10.1103/PhysRevB.106.094204.
311. Dorokhin M.V., A.V.Zdoroveyshchev, M.P.Temiryazeva, A.G.Temiryazev, P.B.Demina, O.V.Vikhrova, A.V.Kudrin, I.L.Kalentyeva, M.V.Ved, A.N.Orlova, V.N.Trushin, A.V.Sadovnikov, D.A.Tatarskiy. Manipulation of micromagnetic structure of thin Co/Pt multilayer films by precise variation of Co and Pt thicknesses. *Journal of Alloys and Compounds*, 926, 166956 (2022), 10.1016/j.jallcom.2022.166956.
312. Drozdov M.N., A.E.Ieshkin, O.A.Streletskiy, O.Y.Nishchak, S.F.Belykh, A.Tolstoguzov. TOF-SIMS for carbon hybridization state analysis. *Carbon*, 186, 83-90 (2022), 10.1016/j.carbon.2021.10.007.
313. Dubinov A.A., Fadeev M.A., V.Ya.Aleshkin, S.V.Morozov. Simulation of far-infrared HgTe/HgCdTe quantum-well vertical-cavity surface-emitting laser. *Optical Engineering*, v. 61, N 9, 096108 (2022), 10.1117/1.OE.61.9.096108.
314. Dubinov A.A., Ushakov D.V., A.A.Afonenko, et al. Thin active region HgCdTe-based quantum cascade laser with quasi-relativistic dispersion law. *Optics Letters* 47, 19, 5048-5051 (2022), 10.1364/OL.470688.
315. Fadeev M.A., A.A.Dubinov, A.A.Razova, A.A.Yantser, V.V.Utochkin, V.V.Rumyantsev, V.Ya.Aleshkin, V.I.Gavrilenko, N.N.Mikhailov, S.A.Dvoretzky, S.V.Morozov. Balancing the Number of Quantum Wells in HgCdTe/CdHgTe Heterostructures for Mid-Infrared lasing. *Nanomaterials*, v.12, p.4398 (2022), 10.3390/nano12244398.
316. Fedotov A.K., U.E.Gumiennik, V.A.Skuratov, D.V.Yurasov, J.A.Fedotova, A.V.Noviko, A.S.Fedotov, P.Y.Apel. Influence of irradiation by Swift Heavy Ions (SHI) on electronic magnetotransport in Sb δ -layer in silicon. *Physica E: Low-Dimensional Systems and Nanostructures* 138, 115047 (2022), 10.1016/j.physe.2021.115047.
317. Glushkov E.I., A.V.Chiginev, L.S.Kuzmin, L.S.Revin. A broadband detector based on series YBCO grain boundary Josephson junctions. *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 13, 325-333 (2022), 10.3762/BJNANO.13.27.
318. Gorshkov I.O., Gorev R.V., Sapozhnikov M.V., Udalov O.G. DMI-Gradient-Driven Skyrmion Motion. *ACS Applied Electronic Materials*, 4, 7, 3205-3211 (2022), 10.1021/acsaelm.2c00404.
319. Grebenchuk S.Y., R.Cattaneo, V.M.Krasnov. Nonlocal Long-Range Synchronization of Planar Josephson-Junction Arrays. *Physical Review Applied*, 17, 6, 64032 (2022), 10.1103/PhysRevApplied.17.064032.

320. Haque M., P.A. McClarty, I.M. Khaymovich. Entanglement of midspectrum eigenstates of chaotic many-body systems: Reasons for deviation from random ensembles. *Physical Review E*, 105, 1, 14109 (2022), 10.1103/PhysRevE.105.014109.
321. Ilichev V.A., T.V.Balashova, S.K.Polyakova, et al. Synthesis, structure, and luminescence properties of sodium and ytterbium complexes with 2-(benzothiazol-2-yl)selenophenolate ligands. *Russian Chemical Bulletin* 71, 2, 298-305 (2022), 10.1007/s11172-022-3411-8.
322. Kalentyeva I.L., O.V.Vikhrova, Y.A.Danilov, M.V.Dorokhin, B.N.Zvonkov, Y.M.Kuznetsov, A.V.Kudrin, D.V.Khomitsky, A.E.Parafin, P.A.Yunin, D.V.Danilov. Effect of pulsed laser annealing on the properties of (Ga,Mn)As layers. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 556, 169360 (2022), 10.1016/j.jmmm.2022.169360.
323. Karashtin E.A. Emission of electromagnetic radiation due to spin-flip transitions in a ferromagnet. *JMMM*, 552, 169193 (2022), 10.1016/j.jmmm.2022.
324. Khabibullin R.A., Maremyanin K.V., D.S.Ponomarev, R.R.Galiev, A.A.Zaycev, A.I.Danilov, I.S.Vasil'evskii, A.N.Vinichenko, A.N.Klochkov, A.A.Afonenko, D.V.Ushakov, S.V.Morozov, V.I.Gavrilenko. 3.3 THz Quantum Cascade Laser Based on a Three GaAs/AlGaAs Quantum-Well Active Module with an Operating Temperature above 120 K. *Semiconductors* 56, 2, 71-77 (2022), 10.1134/S1063782622010080.
325. Khabibullin R.A., Pushkarev S.S., R.R.Galiev, D.S.Ponomarev, I.S.Vasil'evskii, A.N.Vinichenko, A.N.Klochkov, et al. THz quantum cascade lasers with two-photon emission in the gain module. 2022 International Conference Laser Optics, ICLO 2022 – Proceedings, 10.1109/ICLO54117.2022.9840000.
326. Koifman O., Koptyaev A., V.Travkin, P.Yunin, N.Somov, D.Masterov, G.Pakhomov. Aggregation and Conductivity in Hot-Grown Petroporphyrin Films. *Colloids and Interfaces*, 6, 77 (2022), 10.3390/colloids6040077.
327. Koifman O.I., Rychikhina E.D., P.A.Yunin, A.I.Koptyaev, Y.I.Sachkov, G.L.Pakhomov. Vacuum-deposited petroporphyrins: Effect of regioisomerism on film morphology. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 648, 129284 (2022), 10.1016/j.colsurfa.2022.129284.
328. Kopasov A.A., Mel'nikov A.S. Nucleation of superconductivity in clean superconductor-ferromagnet hybrid structures with Rashba spin-orbit interaction. *Physical Review B*, 105, 21, 214508 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.214508.
329. Korolev D.S., Matyunina K.S., Nikolskaya A.A., Kriukov R.N., Nezhdanov A.V., Belov A.I., Mikhaylov A.N., Sushkov A.A., Pavlov D.A., Yunin P.A., Drozdov M.N., Tetelbaum D.I. Ion-Beam Synthesis of Gallium Oxide Nanocrystals in a SiO₂/Si Dielectric Matrix. *Nanomaterials*, 12, 1840 (2022), 10.3390/nano12111840.
330. Korolyov S., A.Goryunov, I.Illarionov, V.Parshin, P.Zemlyanukha. Millimeter-Wave Imaging System Based on Direct-Conversion Focal-Plane Array Receiver. *Sensors*, 22, 19, 7132 (2022), 10.3390/s22197132.
331. Kozlov D.V., V.V.Rumyantsev, A.V.Ikonnikov, V.V.Utochkin, A.A.Razova, K.A.Mazhukina, N.N.Mikhailov, S.A.Dvoretzky, S.V.Morozov, V.I.Gavrilenko. Non-Radiative Transitions of Holes on Mercury Vacancies in Narrow-Gap HgCdTe. *Photonics*, v.9, p.887 (2022), 10.3390/photonics9120887.
332. Kudryavtsev K.E., D.N.Lobanov, L.V.Krasilnikova, A.N.Yablonskiy, P.A.Yunin, E.V.Skorokhodov, M.A.Kalinnikov, A.V.Novikov, B.A.Andreev, Z.F.Krasilnik. Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy of In-Rich InGa_N: Growth Optimization for Near-IR Lasing. *ECS Journal of Solid State Science and Technology* 11, 1, 14003 (2022), 10.1149/2162-8777/ac4d80.
333. Kumar N., Antisheva G.D., A.V.Nezhdanov, M.N.Drozdov, R.S.Pleshkov, P.A.Yunin, V.N.Polkovnikov, N.I. Chkhalo. Raman scattering studies of the ambient atmospheric thermal stability of Be in periodic Be/Mo and Be/W multilayer mirrors. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 55, 24, 245301 (2022), 10.1088/1361-6463/ac5944.

334. Kumar N., Nezhdanov A.V., Garakhin S.A., Yunin P.A., Polkovnikov V.N., Chkhalo N.I., Mashin A.I. Microstructure and phonon behavior in W/Si periodic multilayer structures. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 55, 17, 175302 (2022). 10.1088/1361-6463/ac4729.
335. Kumar N., Nezhdanov A.V., Smertin R.M., Polkovnikov V.N., Chkhalo N.I., Golyashov V.A., Tereshchenko O.E. A volume plasmon blueshift in thin silicon films embedded within Be/Si periodic multilayer mirrors. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 24, 26, 15951-15957 (2022), 10.1039/d2cp01697d.
336. Kumar N., Pleshkov R.S., Garakhin S.A., Nezhdanov A.V., Yunin P.A., Polkovnikov V.N., Chkhalo N.I. Investigation of microstructure and reflectivity of thermally annealed Mo/Be and W/Be multilayer mirrors. *Surfaces and Interfaces*, 28, 101656 (2022), 10.1016/j.surfin.2021.101656.
337. Kuznetsov M.A., Fraerman A.A. Temperature-sensitive spin-wave nonreciprocity induced by interlayer dipolar coupling in ferromagnet/paramagnet and ferromagnet/superconductor hybrid systems. *Physical Review B*, 105, 21, 214401 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.214401.
338. Lashkovskaya E.I., Gaponenko N.V., Stepikhova M.V., Yablonskiy A.N., Andreev B.A., et al. Optical Properties and Upconversion Luminescence of BaTiO₃ Xerogel Structures Doped with Erbium and Ytterbium. *Gels* 8, 6, 347 (2022), 10.3390/gels8060347.
339. Liu H., B.Sheng, T.Wang, K.Kudryavtsev, A.Yablonskiy, J.Wei, A.Imran, Z.Chen, P.Wang, X.Zheng, R.Tao, X.Yang, F.Xu, W.Ge, B.Shen, B.Andreev, X.Wang. Infrared stimulated emission with an ultralow threshold from low-dislocation-density InN films grown on a vicinal GaN substrate. *Fundamental Research* 2, 5, 794-798 (2022), 10.1016/j.fmre.2021.09.020.
340. Marychev P.M., Vodolazov D.Yu. Peak effect in a superconductor/normal-metal strip in a vortex-free state. *Physical Review B*, 105, 9, 94522 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.094522.
341. Mazuritskiy M.I., A.T.Kozakov, N.Kumar, R.M.Smertin, S.A.Garakhin, V.N.Polkovnikov, N.I.Chkhalo. Interface heterogeneity of periodic multilayer mirrors investigated by X-ray fluorescence, scattering spectroscopy, and mathematical methods of statistics. *Surfaces and Interfaces*, 33, 102258, (2022), 10.1016/j.surfin.2022.102258.
342. Mikhailenko M.S., Pestov A.E., Chkhalo N.I., Zorina M.V., Chernyshev A.K., Salashchenko N.N., Kuznetsov I.I. Influence of ion-beam etching by Ar ions with an energy of 200–1000 eV on the roughness and sputtering yield of a single-crystal silicon surface. *Applied Optics*, 61, 10, 2825-2833 (2022), 10.1364/AO.455096.
343. Mikhaylov D.A., E.A.Potanina, A.V.Nokhrin, A.I.Orlova, P.A.Yunin, N.V.Sakharov, M.S.Boldin, O.A.Belkin, V.A.Skuratov, A.T.Issatov, V.N.Chuvil'deev, N.Y.Tabachkova. Investigation of the Microstructure of Fine-Grained YPO₄:Gd Ceramics with Xenotime Structure after Xe Irradiation. *Ceramics*, 5, 237-252 (2022), 10.3390/ceramics5020019.
344. Minkov G.M., Aleshkin V.Ya., Rut O.E., et al. Transformation of energy spectrum and wave functions on the way from a 2D-to-3D topological insulator in HgTe quantum wells. *Physical Review B* 106, 8, 85301 (2022), 10.1103/PhysRevB.106.085301.
345. Mironov V.L. Reformulation of elliptic equations for heat transfer and diffusion in solids with space-time algebra. *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics*, 19, 1, 2250015 (2022), 10.1142/S0219887822500153.
346. Mironov V.L. Self-Consistent Hydrodynamic Model of Electron Vortex Fluid in Solids. *Fluids*, 7, iss.10, art. num. 330 (2022), 10.3390/fluids7100330.
347. Mochalov L., Logunov A., Prokhorov I., M.Vshivtsev, M.Kudryashov, Y.Kudryashova, V.Malyshev, Y.Spivak, E.Greshnyakov, A.Knyazev, D.Fukina, P.Yunin, V.Moshnikov. Variety of ZnO nanostructured materials prepared by PECVD. *Optical and Quantum Electronics*, 54 (2022), 10.1007/s11082-022-03979-z.

348. Nosov P.A., Khaymovich I.M., Kudlis A., Kravtsov V.E. Statistics of Green's functions on a disordered Cayley tree and the validity of forward scattering approximation. *SciPost Physics*, 12, 2, 48 (2022), 10.21468/SCIPOSTPHYS.12.2.048.
349. Otsuji T., S.A.Boubanga-Tombet, A.Satou, D.Yadav, H.Fukidome, T.Watanabe, T.Suemitsu, A.A.Dubinov, V.V.Popov, W.Knap, V.Kachorovskii, K.Narahara, M.Ryzhii, V.Mitin, M.S.Shur, V.Ryzhii. Graphene-based plasmonic metamaterial for terahertz laser transistors. *Nanophotonics* 11, 9, 1677-1696 (2022), 10.1515/nanoph-2021-0651.
350. Pakhomov G.L., V.V.Travkin, M.N.Drozdov, Y.I.Sachkov, P.A.Yunin. Small-molecule heterojunctions: Stability to ageing under sunlight. *Appl. Surf. Sci.*, 578, 152084 (2022), 10.1016/j.apsusc.2021.152084.
351. Pankratov A.L., Gordeeva A.V., Revin L.S., Ladeynov D.A., Yablokov A.A., Kuzmin L.S. Approaching microwave photon sensitivity with Al Josephson junctions. *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 13, 582-589 (2022), 10.3762/bjnano.13.50.
352. Pankratov A.L., Revin L.S., Gordeeva A.V., Yablokov A.A., Kuzmin L.S., Il'ichev E. Towards a microwave single-photon counter for searching axions. *npj Quantum Information*, 8, 1, 61 (2022), 10.1038/s41534-022-00569-5.
353. Pimanov D.A., V.A.Frost, A.V.Blagodatkina, A.V.Gordeeva, A.L.Pankratov, L.S.Kuzmin. Efficiency of electron cooling in cold-electron bolometers with traps. *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 13, 896-901 (2022), 10.3762/BJNANO.13.80.
354. Plastovets V., Mel'nikov A.S. Electronic structure of a Josephson vortex in a SIS junction. *Physical Review B*, 105, 9, 94516 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.094516.
355. Plastovets V.D., Tokman I.D., Lounis B., Mel'nikov A.S., Buzdin A.I. All-optical generation of Abrikosov vortices by the inverse Faraday effect. *Physical Review B*, 106, 17, 174504 (2022), 10.1103/PhysRevB.106.174504.
356. Polkovnikov V.N., R.A.Shaposhnikov, S.Y.Zuev, M.V.Svechnikov, M.G.Sertsu, A.Sokolov, F.Schafers, N.I.Chkhalo. Highly reflective Ru/Y multilayer mirrors for the spectral range of 9-11 nm. *Optics Express*, 30, 11, 19332, 19342 (2022), 10.1364/OE.448069.
357. Polyakova A.G., A.G.Soloveva, P.V.Peretyagin, M.V.Presnyakova, V.L.Vaks, A.V.Kornaukhov. Study of the Effect of Low-Intensity Sub- and Millimeter Waves on the Induction of Adaptation Reactions in Experimental Burn. *Optics*, 3, 35-43 (2022), 10.3390/opt3010004.
358. Putilov A.V., S.V. Mironov, A.S. Mel'nikov, A.I. Buzdin. Giant electromagnetic proximity effect in superconductor/ferromagnet superlattices. *Physical Review B*, 105, 6, 64510 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.064510.
359. Quach P., A.Jollivet, A.Babichev, N.Isac, M.Morassi, A.Lemaitre, P.A.Yunin, E.Frayssinet, P. De Mierry, M.Jeannin, A.Bousseksou, R.Colombelli, M.Tchernycheva, Y.Cordier, F.H.Julien. A 5.7-THz GaN/AlGaIn quantum cascade detector based on polar step quantum wells. *Applied Physics Letters*, 120, 17, 171103 (2022), 10.1063/5.0086641.
360. Revin L.S., D.V.Masterov, A.E.Parafin, S.A.Pavlov, D.A.Pimanov, A.V.Chiginev, A.V.Blagodatkina, I.V.Rakut', E.V.Skorokhodov, A.V.Gordeeva, A.L.Pankratov. A Bunch of YBCO Josephson Generators for the Analysis of Resonant Cold-Electron Bolometers. *Applied Sciences*. 12, 11960, 2022, 10.3390/app122311960.
361. Rogozhin A.F., V.A.Ilichev, A.A.Fagin, R.V.Rumyantsev, G.K.Fukin, A.N.Yablonskiy, B.A.Andreev, M.N.Bochkarev. Novel ditopic 2-mercaptotiazoles and their sodium salts: synthesis, structural diversity and luminescence. *New Journal of Chemistry* 46, 29, 13987-13995 (2022), 10.1039/d2nj02746a.
362. Rudakov A.O., V.Ya.Aleshkin, V.I.Gavrilenko. Plasmon gain in HgTe/CdHgTe multi-quantum-well heterostructures. *Journal of Optics (United Kingdom)* 24, 7, 75001 (2022), 10.1088/2040-8986/ac723b.
363. Rudenko M.V., N.V.Gaponenko, E.B.Chubenko, E.I.Lashkovskaya, K.V.Shustsikava, Y.V.Radyush, V.D.Zhivulko, A.V.Mudryi, M.Wang, E.V.Monaico, M.V.Stepikhova, A.N.Yablonskiy. Erbium upconversion luminescence from sol-gel derived multilayer porous

- inorganic perovskite film. *Journal of Advanced Dielectrics*. 12, 2, 2150031(2022), 10.1142/S2010135X21500314.
364. Rumyantsev V.V., A.A.Dubinov, V.V.Utochkin, M.A.Fadeev, V.Ya.Aleshkin, A.A.Razova, N.N.Mikhailov, S.A.Dvoretzky, V.I.Gavrilenko, S.V. Morozov. Stimulated emission in 24-31 mkm range and "Reststrahlen" waveguide in HgCdTe structures grown on GaAs. *Appl. Phys. Lett.* v.121, 182103 (2022), 10.1063/5.0128783.
365. Samokhvalov A.V., I.A.Shereshevskii, N.K.Vdovicheva, M.Taupin, I.M.Khaymovich, A.S.Mel'nikov. Electron-phonon heat transfer in giant vortex states. *Physical Review B*, 105, 2, 24522 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.024522.
366. Sapozhnikov M.V., Gorev R.V., E.V.Skorokhodov, N.S.Gusev, A.V.Sadovnikov, O.G.Udalov. Zigzag domains caused by strain-induced anisotropy of the Dzyaloshinskii-Moriya interaction. *Physical Review B*, 105, 2, 24405 (2022), 10.1103/PhysRevB.105.024405.
367. Sapozhnikov M.V., Tatarskiy D.A., Mironov V.L. Creating and detecting a magnetic bimeron by magnetic force microscope probe. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 549, 169043 (2022), 10.1016/j.jmmm.2022.169043.
368. Sasaki S.S., O.G.Udalov, J.A.Kurish, M.Ishii, I.S.Beloborodov, S.H.Tolbert. Tuning Exchange Coupling in a New Family of Nanocrystal-Based Granular Multiferroics Using an Applied Electric Field. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 14, 14, 16505-16514 (2022), 10.1021/acsmi.1c20599.
369. Sazanova T.S., L.A.Mochalov, A.A.Logunov, M.A.Kudryashov, D.G.Fukina, M.A.Vshivtsev, I.O.Prokhorov, P.A.Yunin, K.A.Smorodin, A.A.Atlaskin, A.V.Vorotyntsev. Influence of Temperature Parameters on Morphological Characteristics of Plasma Deposited Zinc Oxide Nanoparticles. *Nanomaterials*, 12, 11, 1838 (2022), 10.3390/nano12111838.
370. Semenova A.V., V.A. Anfertev, A.A. Yablokov, T.D. Knyazeva. Systematic errors of THz absorption gas spectroscopy due to interference in a multi-pass cell. *Journal of Physics: Conference Series*, 2172, 1, 12010 (2022), 10.1088/1742-6596/2172/1/012010.
371. Shaposhnikov R.A., Polkovnikov V.N., N.N.Salashchenko, N.I.Chkhalo, S.Yu.Zuev. Highly reflective Ru/Sr multilayer mirrors for wavelengths 9-12 nm. *Optics Letters*, 47, 17, 4351, 4354 (2022), 10.1364/OL.469260.
372. Sharma N., A.Nigam, D.Lobanov, A.Gupta, A.Novikov, M.Kumar. Mercury (II) Ion Detection Using AgNWs-MoS₂ Nanocomposite on GaN HEMT for IoT-Enabled Smart Water Quality Analysis. *IEEE Internet of Things Journal* 9, 16, 14317-14324 (2022), 10.1109/JIOT.2021.3071382.
373. Shevchenko M.S., Atepalikhin A.A., Khan F.V., Filippenko L.V., Chekushkin A.M., Koshelets V.P. Shunted Josephson Junctions and Optimization of Niobium Integrated Matching Circuits. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, 32, 4 (2022), 10.1109/TASC.2021.3130103.
374. Shevchenko M.S., Filippenko L.V., Kiselev O.S., Koshelets V.P. Josephson Tunnel Junctions with an Integral Superconductor-Insulator-Normal Metal Shunt. *Physics of the Solid State*, 64, 5, 278-282 (2022), 10.1134/S1063783422060075.
375. Smagina Z.V., Zinovyev V.A., Stepikhova M.V., Peretokin A.V., Dyakov S.A., Rodyakina E.E., Novikov A.V., Dvurechenskii A.V. Dependence of the Luminescence Properties of Ordered Groups of Ge(Si) Nanoislands on the Parameters of the Pit-Patterned Surface of a Silicon-on-Insulator Substrate. *Semiconductors*, 56, 2, 101-106 (2022), 10.1134/S1063782622010146.
376. Smagina Z.V., Zinovyev V.A., Zinovieva A.F., Stepikhova M.V., Peretokin A.V., Rodyakina E.E., Dyakov S.A., Novikov A.V., Dvurechenskii A.V. Luminescent properties of spatially ordered Ge/Si quantum dots epitaxially grown on a pit-patterned "silicon-on-insulator" substrate. *Journal of Luminescence*, 249, 119033 (2022), 10.1016/j.jlumin.2022.119033.
377. Stepikhova M.V., S.A.Dyakov, A.V.Peretokin, M.V.Shaleev, et al. Interaction of Ge(Si) Self-Assembled Nanoislands with Different Modes of Two-Dimensional Photonic Crystal. *Nanomaterials*, 12, 15, 2687 (2022), 10.3390/nano12152687.

378. Sushkov A.A., D.A.Pavlov, A.I.Andrianov, et al. Comparison of III–V Heterostructures Grown on Ge/Si, Ge/SOI, and GaAs, *Semiconductors*, 56, 2, 122-133 (2022), 10.1134/S1063782622010171.
379. Tang W., Khaymovich I.M. Non-ergodic delocalized phase with Poisson level statistics. *Quantum*, 6, (2022), 10.22331/Q-2022-06-09-733.
380. Tatarskiy D.A., V.L.Mironov, E.V.Skorokhodov, A.A.Fraerman. Impact of magnetic resonance force microscope probe on gyrotropic mode of magnetic vortex oscillations. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 552, 169152 (2022), 10.1016/j.jmmm.2022.16915.
381. Toropov M., Chkhalo N., Malyshev I., Salashchenko N. High-aperture low-coherence interferometer with a diffraction reference wave. *Optics Letters*, 47, 14, 3459-3462 (2022), 10.1364/OL.460708.
382. Travkin V., A.Koptyaev, M.Hamdoush, G.Pakhomov. Molecular optical filtering in perovskite solar cells. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 33, 10, 7728-7737 (2022), 10.1007/s10854-022-07924-4.
383. Tupchaya A.Y., Bondarenko L.V., Yakovlev A.A., et al. 2D system incorporating perforated Mg sheet sandwiched between Pb layer and Si(111). *Applied Surface Science*, 589, 152951(2022), 10.1016/j.apsusc.2022.152951.
384. Udalov O.G., Beloborodov I.S. Electrically charged magnetic skyrmions. *Physical Review B*, 106, 10, 104423 (2022), 10.1103/PhysRevB.106.104423.
385. Utochkin V.V., Kudryavtsev K.E., Dubinov A.A., et al. Stimulated Emission up to 2.75 μm from HgCdTe/CdHgTe QW Structure at Room Temperature. *Nanomaterials* 12, 15, 2599 (2022), 10.3390/nano12152599.
386. Vaks V., V.Anfertev, M.Chernyaeva, E.Domracheva, A.Yablokov, A.Maslennikova, A.Zhelesnyak, A.Baranov, Y.Shevchenko, M.F.Pereira. Sensing nitriles with THz spectroscopy of urine vapours from cancers patients subject to chemotherapy. *Scientific Reports*, 12, 1, 18117 (2022), 10.1038/s41598-022-22783-z.
387. Vilkov I.V., B.S.Kaverin, A.M.Ob'edkov, N.M.Semenov, S.Y.Ketkov, Rychagova E.A., Gusev S.A., Tatarskiy D.A., Andreev P.V., Aborkin A.V. Single-step synthesis of TiC mesocrystals on the MWCNTs surface by the pyrolysis of Cp_2TiCl_2 . *Materials Today Chemistry*, 24, 100830 (2022), 10.1016/j.mtchem.2022.100830.
388. Vorotyntsev A.V., A.N.Markov, A.A.Kapinos, A.N.Petukhov, A.A.Atlaskin, A.A.Golovacheva, I.V.Vilkov, P.A.Yunin, V.M.Vorotyntsev, I.V.Vorotyntsev. Direct synthesis of nanostructural and nanospherical silica using induction jet levitation: synthesis, design and catalytic application. *Materials Today Chemistry*, 26, 101004 (2022), 10.1016/j.mtchem.2022.101004.
389. Vostokov N.V., M.N.Drozdov, S.A.Kraev, D.N.Lobanov, A.V.Novikov, P.A.Yunin. All-epitaxial Al/AlGaIn/GaN low-barrier Schottky diodes. *Appl. Phys. Lett.*, 121, 233507 (2022), 10.1063/5.0131031.
390. Yunin P.A., Y.I.Sachkov, V.V.Travkin, G.L.Pakhomov. Stability of Manganese(II) Phthalocyanine Films in Ambient Air. *Macroheterocycles*, 15, 74-84 (2022), 10.6060/mhc224426y.
391. Yurasov D.V., A.N. Yablonskiy, N.A. Baidakova, et al. Enhancing the photoluminescence response of thick Ge-on-Si layers using photonic crystals. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 55, 7, 75107 (2022), 10.1088/1361-6463/ac32fe.
392. Zakhar'in A.O., A.V.Andrianov, A.G.Petrov, N.V.Abrosimov, R.K.Zhukavin, V.N.Shastin. Excitation of intracenter terahertz radiation by plasma oscillations in electron-hole liquid. *Materials Science and Engineering B: Solid-State Materials for Advanced Technology*, 286, 115979 (2022), 10.1016/j.mseb.2022.115979.
393. Zharov A., Fierro V., Celzard A. Resonant absorption in an inhomogeneous disordered metamaterial: First-principles simulation. *Physical Review A*, 106, 1, 13504 (2022), 10.1103/PhysRevA.106.013504.

394. Zharov A., Fierro V., Celzard A. Resonant absorption of electromagnetic waves by an induced inhomogeneity in a liquid metamaterial. *Journal of the Optical Society of America B: Optical Physics*, 39, 5, 1307-1315 (2022), 10.1364/JOSAB.453595.

395. Zholudev M.S., Rumyantsev V.V., Morozov S.V. Calculation of discrete and resonant states of Coulomb acceptor in HgCdTe alloys. *Semiconductor Science and Technology*, 37, 2, 25003 (2022), 10.1088/1361-6641/ac3c96.

Институт проблем машиностроения РАН

396. Berdnik O.B., Kikin P.Y., Perevezentsev V.N., Razov E. N., Rusin E.E., Tsareva I.N. Changes in the Structure of a Thermal Protective Nickel Aluminide Coating under the Influence of a Single Thermal Laser Pulse. *Inorganic Materials: Applied Research*, 2022, V.13, P.740-744, 10.1134/S2075113322030078.

397. Berdnik O.B., Krivina L.A., Kirikov S.V., Tsareva I.N. Study of Ageing Processes of a Nickel Superalloy under Conditions of High-Temperature Loadings. *Key Engineering Materials*, 2022, Vol. 910 KEM, P. 857-863, 10.4028/p-v65g82.

398. Ermolaev A., Erofeev V., Plekhov A., Titov D. Magnetic vibration in induction motor caused by supply voltage distortion. *Energies*, 2022, Vol.15(24), Article ID: 9600, 10.3390/en15249600.

399. Erofeev V.I., Gerasimov S.I., Lisenkova E.E., Verichev S.N. Effect of waves an elastic guide on the dynamics of a rocket train. *AIP Conference Proceedings*, 2022, Vol. 2503, Article ID: 050043, P.050043-1 – 050043-8, 10.1063/5.0099541.

400. Erofeev V.I., Gerasimov S.I., Malkhanov A.O., Semerikova N.P. Conditions for the stability of vibrations of a two-supports object moving along a rail. *AIP Conference Proceedings*, 2022, Vol. 2503, P.050026-1 – 050026-7, 10.1063/5.0099432.

401. Erofeev V.I., Kolesov D.A., Malkhanov A.O. Nonlinear localized longitudinal waves in a metamaterial designed as a “mass-in-mass” chain. *Acoustical Physics*, 2022, Vol. 68, No 5, P. 423-426, 10.1134/S1063771022040030.

402. Erofeev V.I., Korsakov M.I., Leontieva A.V. Linear and nonlinear plane longitudinal waves in the Slepyan–Palmov medium. *Mechanics of Solids*, 2022, Vol.57, No 6, P.1385-1395, 10.3103/S0025654422060218.

403. Erofeev V.I., Korsakov M.I., Leonteva A.V., Verichev S.N. Waves in an elastic guide interacting with a nonlinear viscous foundation. *AIP Conference Proceedings*, 2022, Vol. 2503, Article ID: 050027, P.050027-1 – 050027-7, 10.1063/5.0099519.

404. Erofeev V.I., Leont'eva A.V. Quasiharmonic longitudinal wave propagating in a Mindlin-Herrmann rod in a nonlinearly elastic environment. *Theoretical and Mathematical Physics*, 2022, Vol.211, No 2, P. 625-641, 10.1134/S004057792205004X.

405. Erofeev V., Monich D. Reduction of resonant sound transmission and inertial sound transmission through sandwich panels. *AIP Conference Proceedings*, 2022, Vol. 2503, Article ID: 060004, P.060004-1 – 060004-7, 10.1063/5.0099413.

406. Erofeev V., Monich D., Verichev S. Theoretical method for calculating sound insulation of sandwich panels. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2022, Vol. 403, P. 1239-1247, 10.1007/978-3-030-96383-5_138.

407. Galiakhmetova L.K., Pavlov I.S., Bayazitov A.M., Kosarev I.V., Dmitriev S.V. Mechanical Properties of Cubene Crystals. *Materials*, 2022, V. 15, 4871, 10.3390/ma15144871.

408. Gerasimov S.I., Kuznetsov P.G., Kuz'min V.A., Rozhentsev V.S., Trepalov N.A., Erofeev V.I. Detonation velocity of the VS-2 pyrotechnic composition and the Jones–Wilkins–Lee equation-of-state parameters of its explosion products. *Combustion, Explosion, and Shock Waves*, 2022, Vol.58, No 2, P.217-225, 10.1134/S0010508222020113.

409. Gonchar A.V., Kurashkin K.V., Andreeva O.V., Anosov M.S., Klyushnikov V.A. Fatigue life prediction of structural steel using acoustic birefringence and characteristics of

persistent slip bands. *Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures*, 2022, Vol. 45, Is. 1, P. 101-112, 10.1111/ffe.13586.

410. Gonchar A.V., Sergeeva O.A., Kurashkin K.V. Metallographic and ultrasonic studies of fatigue failure of ASTM 1020 steel in the base metal and heat affected zone. *Procedia Structural Integrity*, 40 (2022), 166-170, 10.1016/j.prostr.2022.04.022.

411. Gordeev B.A., Okhulkov S.N., Ivanov E.G., Osmekhin A.N., Titov D.Y., Plekhov A.S. Influence of working fluid in the throttle channels of hydraulic mounts on the damping properties. *Russian Engineering Research*, 2022, Vol. 42, P.435-446, 10.3103/S1068798X22050112.

412. Kikin P.Y., Perevezentsev V.N., Razov E.N., Rusin E.E. Thermochemical Processes Occurring in a Titanium Nitride Coating under the Effect of Thermal Laser Pulses. *Inorganic Materials: Applied Research*, 2022, V.13, P. 614-618, 10.1134/S2075113322030169.

413. Kirikov S.V., Perevesentsev V.N., Pupynin A.S., Svirina Y.V. Crack arrest by the elastic field of wedge disclination and planar shear mesodefekt. *Materials Physics and Mechanics*, 2022, Vol. 48, No 1, P. 61-68, 10.18149/MPM.4812022_6.

414. Kolesov D.A., Erofeev V.I., Malkhanov A.O., Shekoyan A.V. Nonlinear mathematical models of metamaterials defined as “mass-in-mass” and “damper-in-mass” chains. *Materials Research Proceedings*, 2022, Vol.21, P.384-390, 10.21741/9781644901755-65.

415. Kolesov D.A., Erofeev V.I., Malkhanov A.O., Shekoyan A.V. Non-sinusoidal waves in a metamaterial, specified as a nonlinear elastic lattice with a center of symmetry. *Key Engineering Materials*, 2022, Vol. 910, P.976-981, 10.4028/p-52y2j2.

416. Kurashkin K., Mishakin V., Gonchar A., Klyushnikov V. Use of texture-dependent ultrasonic parameter as indicator of degradation of hot-rolled thin-sheet steel under uniaxial tension. *Journal of Nondestructive Evaluation*, 2022, 41(2), Article number: 46, 10.1007/s10921-022-00879-w.

417. Kurashkin K., Mishakin V., Kirikov S., Gonchar A., Klyushnikov V., Change in texture-dependent acoustic birefringence in α -Fe and γ -Fe polycrystalline aggregates due to plastic deformation. *Physical Mesomechanics*, 2022, Vol. 25, P. 80-84, 10.1134/S102995992201009X.

418. Pavlov I.S., Dmitriev S.V., Vasiliev A.A., Muravieva A.V. Models and Auxetic Characteristics of a Simple Cubic Lattice of Spherical Particles. *Continuum Mechanics and Thermodynamics*, 2022, V. 34, P. 1669-1685, 10.1007/s00161-022-01157-w.

419. Perevesentsev V.N., Kirikov S.V., Zolotarevsky N.Yu. Analysis of the conditions of crack nucleation during lattice dislocations transition through grain boundary. *Materials Physics and Mechanics*, 2022, Vol. 49, No 1, P. 173-181, 10.18149/MPM.4812022_6.

420. Sarafanov G.F., Shondin Y.G. Instability of plastic deformation in crystalline alloys: The Portevin-Le Chatelier effect. *Materials Physics and Mechanics*, 2022, No. 50(1), P. 158-165, <https://mpm.spbstu.ru/article/2022.90.12>.

421. Zemlyanukhin A.I., Bochkarev A.V., Erofeev V.I., Ratushny A.V. Axisymmetric longitudinal waves in a cylindrical shell interacting with a nonlinear elastic medium. *Wave Motion*, 2022, Vol. 114, 103020, 10.1016/j.wavemoti.2022.103020.