

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт теоретической и прикладной электродинамики
Российской академии наук
(ИТПЭ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по научной работе ИТПЭ РАН
_____ А.М. Мерзликин
« 26 » _____ 2025 г.

**Отчет о самообследовании
за 2024 год**

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института теоретической и прикладной электродинамики
Российской академии наук**

Содержание

1. Общие сведения об образовательной организации.....	3
2. Образовательная деятельность.....	5
3. Научно-исследовательская деятельность.....	6
4. Международная деятельность.....	18
5. Материально-техническое обеспечение.....	20
6. Финансово-экономическая деятельность.....	24
7. Основные показатели деятельности.....	25

1. Общие сведения об образовательной организации

В целях расширения фундаментальных исследований в области электрофизики и электродинамики композитных материалов, распоряжением Совета Министров СССР от 21 октября 1987 г. № 2288р в составе Института высоких температур АН СССР был создан Научно-инженерный центр прикладных проблем электродинамики (НИЦ ППЭ).

В 1991 году Центр получил статус самостоятельного юридического лица (постановление Президиума Академии наук СССР от 29 октября 1991 г. № 266). Дата выпуска этого постановления считается датой образования НИЦ ППЭ, а, следовательно, и ИТПЭ РАН, правопреемника НИЦ ППЭ.

В 1999 году НИЦ ППЭ был переименован в Институт теоретической и прикладной электродинамики Объединённого института высоких температур Российской академии наук (ИТПЭ ОИВТ РАН, постановление Президиума Академии наук от 29 июня 1999 г. № 221). В 2005 году ИТПЭ ОИВТ РАН был выведен из состава ОИВТ РАН и стал Институтом теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук (ИТПЭ РАН, постановление Президиума РАН от 27 декабря 2005 г. № 294).

В 2011 году ИТПЭ РАН переименован в Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук (постановление Президиума РАН от 13 декабря 2011 г. № 262). В 2018 году ИТПЭ РАН передан в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 и распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 июня 2018 г. № 1293-р). В настоящее время функции и полномочия учредителя ИТПЭ РАН от имени Российской Федерации осуществляет Минобрнауки России.

ИТПЭ РАН был организован во многом благодаря усилиям профессора, академика РАН А.Н. Лагарькова (чл.-корр. РАН – с 2000 г., академик РАН – с 2011 г.). Вплоть до июня 2017 г. А.Н. Лагарьков был директором ИТПЭ РАН, затем он стал научным руководителем Института. С июня 2017 г. по июнь 2020 г. должность директора ИТПЭ РАН занимал д.ф.-м.н. В.Н. Кисель. С июня 2020 г. по ноябрь 2020 г. временно исполняющим обязанности директора был назначен д.ф.-м.н. К.Н. Розанов, с 12 ноября 2020 г. он утверждён в должности директора приказом Минобрнауки России от 10 ноября 2020 г. № 10-3/481п-о.

Полное наименование Института: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук.

Сокращенное: ИТПЭ РАН.

Место нахождения: 125412, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Дмитровский, ул. Ижорская, д. 13, стр. 6.

Учредителем ИТПЭ РАН от имени Российской Федерации выступает Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Директор: доктор физико-математических наук Розанов Константин Николаевич.

Телефон приемной (495) 484-23-83, факс (495) 484-26-33.

Адрес сайта: www.itae.ru.

Устав ИТПЭ РАН утвержден приказом Минобрнауки России № 41 от 06.07.2018 г. (изменения в Устав ИТПЭ РАН утверждены приказами Минобрнауки России от 17.09.2019 № 789, 06.12.2021 № 1154, 28.10.2022 № 1043).

Институт руководствуется в своей деятельности Конституцией РФ, федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента РФ, Правительства РФ, Минобрнауки России, иными нормативными правовыми актами, Уставом ИТПЭ РАН.

Структура (на 01.01.2025 г.):

4 подразделения: 11 административных подразделений, 8 лабораторий, 4 научно-вспомогательных подразделения, 5 вспомогательных подразделений.

Филиалов нет.

Численность (на 01.01.2025 г.):

262 (229 основных сотрудников, 33 совместителя)

В октябре 2022 г. на сайте ИТПЭ РАН вышел первый номер электронного журнала «Современная электродинамика», главным редактором которого является научный руководитель ИТПЭ РАН, Академик РАН Андрей Николаевич Лагарьков.

В электронном научном журнале «Современная электродинамика» печатаются оригинальные статьи и обзоры по широкому спектру теоретических и прикладных проблем электродинамики, оптики и электромагнитных свойств материалов, в том числе оригинальные статьи и обзоры ученых и специалистов, работающих в этих областях, а также расширенные тезисы конференций.

Тематические рубрики журнала охватывают все важнейшие области экспериментальной, теоретической и вычислительной электродинамики, а также вопросы взаимодействия электромагнитных полей с материальными средами, теорию распространения радиоволн, применение методов электродинамики в биологии, медицине, нанoeлектронике и нанооптике.

Тематические рубрики журнала:

- Теоретическая электродинамика;
- Вопросы экспериментальной электродинамики;
- Вычислительная электродинамика;
- Взаимодействие электромагнитного поля с материалами.

К публикации принимаются авторские научные материалы, соответствующие следующим специальностям Номенклатуры ВАК:

01.03.04. Радиофизика,

01.03.06. Оптика,

01.03.13. Электрофизика, электрофизические установки,

01.03.19. Лазерная физика,

01.03.03. Теоретическая физика,

01.03.08. Физика конденсированного состояния,

01.03.12. Физика магнитных явлений

2. Образовательная деятельность

В соответствии с лицензией на образовательную деятельность рег. № № Л035-00115-25/00118982 от 07 декабря 2022 г., выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки, в ИТПЭ РАН реализуется образовательная программа по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, научной специальности 1.3.13 Электрофизика, электрофизические установки. Срок действия лицензии – бессрочно. Свидетельство об аккредитации выдано Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки, рег. № 3808 от 03.07.2023 г. Срок действия – бессрочно.

Обучение проводится в очной форме за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета. Срок обучения – 4 года. Общая численность обучающихся на 01.10.2024 г. – 5 человек.

На базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической и прикладной электродинамики при участии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Объединенного института высоких температур Российской академии наук функционирует объединенный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 999.138.02 (99.1.044.02)

Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 411/нк от 10.05.17г.

Проводит защиты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук по специальностям:

1.3.13 – электрофизика и электрофизические установки (физико-математические науки, технические науки).

На базе ИТПЭ РАН работает кафедра МФТИ «Электродинамика сложных систем и нанофотоника».

Кафедра образована в конце 2008 года (приказ МФТИ № 493-1 от 23.09.2008) на основе группы преподавателей, входивших в состав кафедры Прикладной теоретической физики. Кафедра ведёт подготовку кадров для исследований, связанных с изучением взаимодействия электромагнитных полей с различными объектами как нано-, так и макромира.

Студенты, аспиранты и сотрудники ведут исследования в областях:

- Взаимодействие электромагнитных волн со сложными радиофизическими структурами и средами;
- Процессы формирования метаматериалов и их взаимодействия с электромагнитными полями;
- Эффективные электродинамические параметры композитных материалов и неоднородных сред;
- Электронная структура и свойства магнитоактивных материалов и сверхпроводников II рода, графена, топологических изоляторов;
- Высокочастотная электродинамика ферромагнитных материалов;
- Электродинамика фотонных кристаллов и неупорядоченных систем;
- Квантовая наноплазмоника;

- Создание безэховых камер;
- Оптимизация электродинамических характеристик объектов техники в сотрудничестве с ведущими конструкторскими бюро России.

3. Научно-исследовательская деятельность

Основными направлениями деятельности Института являются:

- фундаментальные исследования в области электрофизики и электродинамики композитных материалов, в том числе функционально нано-структурированных, а также метаматериалов с новыми электрофизическими, оптическими и радиофизическими свойствами;
- исследования в области прикладной сверхпроводимости, структурного нано-магнетизма и электродинамики магнитоактивных сред;
- исследования, направленные на создание композитных материалов, технологии их формирования;
- разработка сверхчувствительных биологических и химических сенсоров на основе плазмонных и диэлектрических метаматериалов;
- оптимизация радиотехнических характеристик антенно-фидерных систем и решение проблем электромагнитной совместимости.
- разработка и создание безэховых камер, предназначенных для изучения фундаментальных явлений дифракции и прохождения электромагнитного излучения через различные среды и структуры, а также анализа проблем электромагнитной совместимости.

В рамках госзадания в 2024 году проводились работы по пяти темам.

1. Экспериментальное исследование электрофизических и электродинамических свойств композитных материалов, включая наноструктурированные композиты

В отчете представлены результаты, полученные в ИТПЭ РАН в 2024 г. в ходе выполнения НИР «Экспериментальное исследование электрофизических и электродинамических свойств композитных материалов, включая наноструктурированные композиты». Цель работы состояла в экспериментальном и теоретическом исследовании электрофизических, магнитных и радиофизических свойств наноструктурированных магнитодиэлектрических материалов, включая композиционные материалы и метаматериалы. Объектами исследования являлись магнитные композиционные материалы, тонкие ферромагнитные плёнки и материалы на их основе, тонкие плёнки с переходом «металл-диэлектрик». Запланированные исследования предполагали сбор и анализ соответствующих экспериментальных данных и разработку методов количественного описания физических эффектов, определяющих электродинамические свойства рассматриваемых материалов. Работа направлена на исследование фундаментальных явлений, формирующих СВЧ магнитную и диэлектрическую проницаемости материалов для последующего применения в прикладных задачах СВЧ техники. В частности, проведено экспериментальное исследование магнитостатических и СВЧ свойств Co-Ni-Zn ферритов-шпинелей. Проведен анализ магнитной структуры аморфных микропроводов с использованием метода магнитоимпедансной томографии. Исследованы физико-химические и электродинамические свойства полых сферических частиц FeCo. Предложен метод синтеза стеклометаллического порошковый ферромагнитного материала для применения в композитах, предназначенных для СВЧ диапазона, исследованы динамические магнитные и диэлектрические свойства

композитов. Проведена оценка влияния скин-эффекта на динамические магнитные свойства тонких плёнок FeCo.

2. Теоретические и экспериментальные исследования магнитоактивных материалов, включая графен, сверхпроводники, магнитные полупроводники, топологические изоляторы

Изложены результаты работ, выполненных в 2024 году сотрудниками лаборатории теоретической электродинамики конденсированного состояния ИТПЭ РАН в рамках НИР «Теоретические и экспериментальные исследования магнитоактивных материалов, включая графен, сверхпроводники, магнитные полупроводники, топологические изоляторы» программы фундаментальных научных исследований Российской академии наук. Приведены основные результаты работ в соответствии с пунктами плана, наиболее примечательные достижения описаны более подробно со ссылками и иллюстрациями. Также приводится полный список публикаций 2024 года.

3. Теоретическое и экспериментальное исследование наноструктур для сенсорных, и информационных применений

В отчете представлены результаты, полученные в ИТПЭ РАН в 2024 г. в ходе выполнения НИР «Теоретическое и экспериментальное исследование наноструктур для сенсорных и информационных применений». В рамках работы выполнены теоретические фундаментальные, а также экспериментальные исследования, касающиеся различных аспектов гигантского комбинационного рассеяния света (ГКР), усиления локальных электромагнитных (ЭМ) полей в наноструктурах, теории нанолазеров, как стабильных миниатюрных источников коррелированных фотонов.

Сделаны актуальные комментарии к фундаментальной статье Э. М. Пёрселла «Вероятности спонтанного излучения на радиочастотах», сыгравшей огромную роль в квантовой оптике и плазмонике. В статье впервые был введён коэффициент увеличения скорости испускания осциллятора в резонаторе по сравнению с его скоростью спонтанного излучения в свободное пространство. Для расчёта оптических систем, использующих сверхтонкие слои, был предложен качественно новый подход к описанию ЭМ свойств сверхтонких слоёв, основанный на использовании поверхностной диэлектрической проницаемости вместо объёмной. Применимость данного метода продемонстрирована на примере обработки эллипсометрических данных для сверхтонких палладиевых плёнок. Простота и физическая обоснованность предложенного подхода дают основание полагать, что он имеет большие перспективы для широкого практического применения. Исследовано излучение плазмонного нанолазера, построенного из квантованного открытого резонатора и атома, в сильном квантовом режиме, когда число возбужденных уровней в резонаторе составляет порядка единицы. Показано, что соединение открытого нанорезонатора с атомом может снизить скорость излучения нанолазера и, как следствие, сузить ширину линии резонатора.

Рассмотрен возможный механизм возникновения виртуальных уровней для объяснения комбинационного рассеяния. Так как необходимых для поглощения фотона уровней в молекуле, как правило, нет, то их заменяют виртуальными уровнями, обоснования существования которых на сегодня нет. Показано, что подход с использованием теории Флоке не ведет к появлению ожидаемого уровня. Развита аналитическая теория плазмонного резонанса в металлической нанооболочке, нанесенной на исследуемые микрообъекты. Теоретические результаты качественно согласуются с

экспериментом по ГКР в полистирольных сферах, частично покрытых нанослоем серебра, которые служат моделью типичных биообъектов. Экспериментально исследована локализация эффекта ГКР от молекул азота воздуха над наноструктурированными самосформированными плёнками серебра. Создан аналитический аппарат для точной оценки усиления электромагнитной составляющей ГКР подложек любого типа с использованием азота как аналита с учетом особенностей измерительного тракта. Предложена модель ослабления энергии при удалении

4. Электродинамическое моделирование и расчетно-экспериментальное исследование радиофизических характеристик сложных объектов, а также определение возможностей изменения этих характеристик

В отчете представлены результаты, полученные в ИТПЭ РАН в 2024 г. в ходе выполнения работ по теме «Электродинамическое моделирование и расчётно-экспериментальное исследование радиофизических характеристик сложных объектов, а также определение возможностей изменения этих характеристик».

Для радиопрозрачных укрытий, защищающих антенные блоки от внешних воздействий и выполненных из разработанного в ИТПЭ РАН механически прочного метаматериала с близкой к единице диэлектрической проницаемостью, предложена и отработана антиобледенительная система, которая помещается на внешнюю сторону укрытия и минимально влияет на его радиотехнические характеристики. Антиобледенительная система представляет включение в метаматериал стенки укрытия и состоит из сетки проводов, искривлённых в виде меандра. При пропускании тока через сетку проводов выделяется джоулево тепло, что обеспечивает антиобледенительный эффект. Показано, что сетка из искривлённых в виде меандров проводов позволяет обеспечить очень широкий диапазон частот, в котором такая сетка практически не рассеивает электромагнитную волну. Исследованы паразитные узкополосные резонансы в сетке проводов антиобледенительной системы, которые проявляются как резкое уменьшение коэффициента прохождения в узком диапазоне частот, и показано, что паразитные резонансы незначительно ухудшают радиотехническое качество укрытия. Выполнены численные и натурные эксперименты по исследованию свойств разработанной антиобледенительной системы в составе радиопрозрачного укрытия.

Предложены конструкции диффузных рассеивателей с большим входом в виде полости со спиралью Архимеда (буровым шнеком) и в виде систем квазислучайно расположенных однотипных металлических треугольников и стержней, которые можно помещать на большие поверхности. Показано, что предложенные конструкции обеспечивают достаточно полную хаотизацию падающей волны в объёме рассеивателя, что обеспечивает стабилизацию интенсивности обратного и двухпозиционного рассеяния

Сделан вывод, что диффузные рассеиватели без поглотителя можно использовать как структуры, вид диаграммы рассеяния от которых с точностью до некоторых осцилляций не зависит ни от частоты, ни от поляризации, ни от направления облучения, ни от плоскости наблюдения, при среднем уровне эффективной поверхности рассеяния, соответствующем площади входа рассеивателя. Предложено диффузные рассеиватели с поглотителем использовать как широкополосные поглощающие конструкции. Системы квазислучайно расположенных металлических треугольников и стержней обладают механической устойчивостью и поэтому могут быть применены на открытых пространствах.

Коэффициент отражения при наклонном облучении является важной электродинамической характеристикой материалов, в том числе перспективных, которую

необходимо знать для решения вопросов практического применения материалов. Были произведены доработки специализированного стенда ИТПЭ РАН для измерения бистатистического коэффициента отражения, а именно была разработана методика обработки сигналов при проведении измерений, разработан линзовый коллиматор для облучения исследуемого образца и определены наилучшие конфигурации образцов материалов. Методика обработки сигналов при измерениях на бистатистическом стенде базируется на селекции фонового сигнала во временной области. Система антенна-линза позволяет создать поле с заданными характеристиками в рабочей области расположения образца. Были разработаны и изготовлены конфигурации плоских образцов материалов для уменьшения влияния дифракции на краях образцов на точность измерения коэффициента отражения.

5. Разработка физико-химических методов синтеза функциональных оптических материалов и методов гигантского комбинационного рассеяния для создания молекулярно-диагностической платформы, обеспечивающей мониторинг биологических рисков и связанных с ними угроз.

В отчете представлены результаты, полученные в ИТПЭ РАН в 2024 г. в ходе выполнения НИР. В рамках работы был проведен ряд исследований, касающихся теоретических и практических аспектов использования гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) при разработке молекулярно-диагностической платформы.

Развитие метода ГКР в области исследования свойств и количественного определения ферментов и белков сопряжено с использованием высокотехнологичных методов формирования подложек, допускающих серийное производство и дальнейшую автоматизацию как процесса измерения, так и процесса обработки результатов с помощью методов машинного обучения. Предложен относительно простой метод их формирования электронно-лучевым испарением серебра в вакууме при различных параметрах процесса. Итоговые ГКР подложки представляли собой поверхности с наноразмерным рельефом. Эффективность подложек была проверена на примере миоглобина человека.

Показано, что важную роль играет не только морфология пленки Ag, но и способ нанесения молекул анализируемого вещества на ГКР подложку. Получены необычные ГКР спектры миоглобина, где единственная колебательная полоса показала дополнительное усиление по сравнению со всем спектром ГКР. Показано, что электромагнитный механизм усиления ГКР не является основной причиной наблюдаемого явления, а связан с ориентационными эффектами. Контролируемое включение/выключение эффектов ориентации в дополнение к другим механизмам усиления ГКР может помочь повысить чувствительность методов ГКР при регистрации высокомолекулярных белковых анализируемых веществ.

Предложен оптический метод определения концентрации высокомолекулярных веществ, использующий комбинацию ГКР-спектроскопии, электрохимической подготовки образцов и методов машинного обучения. Предлагаемый метод рассматривается как универсальный подход для решения задач количественного определения белковых или энзимных аналитов на ГКР активных подложках, который обладает потенциалом для использования в системах “лаборатория на чипе” с реализацией в микрофлюидных системах с возможностью автоматизации обработки результатов и подготовки пробы.

Проведены исследования, направленные на разработку ускоренного метода анализа для решения задачи диагностирования заболеваний, вызванных грибковыми или бактериальными поражениями. Для этого с помощью метода ГКР были охарактеризованы олигосахариды, являющиеся компонентами клеточных стенок грибов, а также различные штаммы бактерий вида *Staphylococcus aureus* с известной резистентностью.

Представленные результаты показали перспективность использования подходов, объединяющих оптические методы и методы машинного обучения в совокупности с высокотехнологичными методами формирования оптически активных материалов - наноструктурированных поверхностей, реализующих эффект ГКР.

В 2024 году проводились работы по одному гранту РНФ.

Разработка микрофлюидных биосенсоров на основе гигантского комбинационного рассеяния света

Гигантское комбинационное рассеяния (ГКР) света, которое вызвано локализованными плазмонными резонансами в металлических наноструктурах, позволяет разрабатывать высокоэффективные сенсоры для молекулярного анализа вещества и зондирования различных типов молекул. Луч лазера при рассеянии на молекуле приобретает дополнительные гармоники, соответствующие колебаниям исследуемой молекулы. Частоты гармоник определяют практически полный «портрет» исследуемых молекул. Метод ГКР уже сейчас позволяет определять физиологические концентрации важных биомаркеров крови, метаболиты, бактерии и вирусы, включая их малые концентрации. Ключевой стадией в разработке нового аналитического оборудования на основе ГКР и получении рекордной чувствительности определения являются разработка и создание структур, реализующих фокусировку и гигантское усиление электромагнитного поля. Несмотря на значительные успехи и в данной области, необходимы дополнительные методы и подходы для повышения чувствительности, устойчивости, предсказуемости и селективности оптической ГКР спектроскопии.

При финансировании из внебюджетных источников в 2024 году выполнено 43 работы.

Публикации ИТПЭ РАН в 2024 году

1. I. V. Vovchenko, A. A. Zyablovsky, A. A. Pukhov, and E. S. Andrianov

Transient temperature dynamics of reservoirs connected through an open quantum system
Phys. Rev. E 109, 044144

2. D A Khokhlov, R S Akzyanov and A V Kapranov

Magnetisation control of the nematicity direction and nodal points in a superconducting doped topological insulator

Journal of Physics: Condensed Matter 2024, 36, 455601

3. R.S. Akzyanov, A.L. Rakhmanov

Simple model for the gap in the surface states of the antiferromagnetic topological insulator MnBi₂Te₄

Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures, Volume 162, August 2024, 115980

4. E.T. Kulatov, Yu A. Uspenskiia, K.I. Kugel

Non-trivial evolution of the Dirac cone in chromium doped Dirac semimetal Cd₃As₂

Journal of Physics and Chemistry of Solids

Volume 194, November 2024, 112215

5. N. N. Kovaleva, O. E. Kusmartseva, K. I. Kugel

Fingerprints of the Jahn-Teller and superexchange physics in optical spectra of manganites

Journal of Physics: Conf. Series 2769 (2024) 012013

6. А.Ш. Дотдаев, Я.И. Родионов, А.В. Рожков, П.Д. Григорьев

Квазиклассическое рассеяние на краевых дефектах в топологических изоляторах в магнитном поле

Письма в ЖЭТФ 2024, т. 120, вып. 9, с. 701–713.

7. A.O. Sboychakov, A.L. Rakhmanov, A.V. Rozhkov

Superconductivity and spin density wave in AA stacked bilayer grapheme

- Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures* 2025, v 165, id. 116118 (12 pages).
8. A. V. Emelyanov, K. E. Nikiruy, A. I. Iliassov, E. A. Tsyvkunova, I. A. Surazhevsky, V. A. Demin, Y. Lin, Y. Tao & V. V. Rylkov
Compact Model for Describing the Plasticity of Memristors Based on Nanolayers of LiNbO_3 and $(\text{Co-Fe-B})_x(\text{LiNbO}_3)_{100-x}$ Composite According to the Biosimilar STDP Rule.
Nanotechnol Russia 18 (Suppl 2), S421–S426 (2023).
9. Б. Дровосеков, М.Ю. Дмитриева, А.В. Ситников, С.Н. Николаев, В.В. Рыльков
Происхождение линии ЭПР ($g \approx 4$) в магнитных нанокompозитах – проявление двухквантовых переходов в ферромагнитных гранулах
ЖЭТФ 2024, т. 166, вып. 3(9), с. 383–390.
10. V. Harin, E.N. Sheftel, V.A. Tedzhetov, D.M. Gridin, V.V. Popov, T.P. Kaminskaya, A.B. Granovsky
Comprehensive quantifying of the Fe-Ti-B film magnetic microstructure
Thin Solid Films 2024, v. 807, id. 140544 (7 pages).
11. Перова Н.Н., Ганьшина Е.А., Припеченков И.М., Гридин Д.М., Харин Е.В., Теджетов В.А., Шефтель Е.Н., Грановский А.Б.
Влияние отжига на магнитооптические свойства нанокристаллических плёнок $\text{Fe}_{72.4}\text{Ti}_{5.4}\text{V}_{19.2}\text{O}_{3.0}$
Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия, издательство Изд-во Моск. ун-та (М.), том 79, № 5, с. 2450504–1-2450504–5
12. Е. А. Ганьшина, И. М. Припеченков, А. Б. Грановский, М. н. Джалолиддинзода, М. Х. Аль-Онаизан, А. И. Риль, Б. А. Аронзон, С. Ф. Маренкин
Магнитооптическая Керр-спектроскопия композитов $(\text{Cd}_3\text{As}_2)_{100-x}(\text{MnAs})_x$
Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3. Физ. Астрон. 2024. № 1. 2410506
13. М.А. Simdyanova, A.N. Yurasov, M.M. Yashin, E.A. Gan'shina, I.V. Gladyshev, V.V. Garsh in, I.M. Pripechenkov, A.B. Granovsky, A. Yu. Vlasov
Effect of granule sizes on magneto-optical spectra of nanocomposites
Journal of Magnetism and Magnetic Materials Volume 595, 1 April 2024, 171550
14. Dubenko, A. Oli, J. Duncan, A. Granovsky, R. Razhabov, M. Hill, Yu Koshkid'ko, S. Stadler, S. Talapatra, N. Ali
Magnetic properties of B doped Mn-Ga-C based alloys
Journal of Magnetism and Magnetic Materials Volume 595, 1 April 2024, 171505
15. A. O. Sboychakov, A. V. Rozhkov, and A. L. Rakhmanov
Coexistence of nematic superconductivity and spin density wave in magic-angle twisted bilayer graphene
Phys. Rev. B 109, 094505
16. Zhukov, A., Pogosov, W.
Quantum error mitigation in the regime of high noise using deep neural network: Trotterized dynamics.
Quantum Inf Process 23, 80 (2024).
17. А.В. Рожков, А.О. Сбойчаков
Упорядоченные состояния в модели aa графена с группой симметрий $su(4)$
Современная электродинамика, № 2 (10), с.18, 2024
18. N.N. Kovaleva, D. Chvostova, A.V. Muratov, T.N. Fursova, Yu.A. Aleshchenko, A. Dejneka, K.I. Kugel, D.V. Ishchenko, O.E. Tereshchenko,
Electronic band structure and defect evolution in the MBE grown films $\text{MnTe} \cdot \text{Bi}_{(2-x)}\text{Te}_{3(1-x/2)}$: Evidence from spectroscopic ellipsometry and infrared studies,
Applied Physics Letters 2024, v. 125, no. 26, id. 262404 (7 pages).
19. D.A. Vinnik, D.P. Sherstyuk, V.E. Zhivulin, S.A. Gudkova, P.A. Zezyulina, D.A. Petrov, A.O. Shiryaev, Yuan Yao, S.V. Trukhanov, T.I. Zubar, A.V. Trukhanov
Effect of the Chemical Substitution on Structural Parameters and Microwave Properties of the Co-Ni-Zn spinels

20. Sheftel E.N., Harin E.V., Tedzhetov V.A., Rozanov K.N., Bobrovskii S.Yu., and Usmanova G.Sh.

FeZrN Films: Static and Microwave Magnetic Properties

Inorganic Materials: Applied Research. – 2024. – V. 15(3). – P. 760-765.

21. Nikita A. Buznikov, Galina V. Kurlyandskaya

Theoretical Study of Microwires with an Inhomogeneous Magnetic Structure Using Magnetoimpedance Tomography

Sensors 2024, 24(11), 3669

22. Nikita A. Buznikov, Andrey N. Lagarkov, Sergey A. Maklakov, Sergey S. Maklakov, Alexey V. Osipov, Konstantin N. Rozanov and Polina A. Zezulina. Analysis of Relationship between Microwave Magnetic Properties and Magnetic Structure of Permalloy Films *Sensors* 2024, 24(19), 6165

23. Sergeev, T. T., Zyablovsky, A. A., Andrianov, E. S., & Lozovik, Y. E.

Spontaneous breaking of time translation symmetry in a system without periodic external driving *Optics Letters*, 49(17), 4783-4786.

24. Belashov, A. S., Andrianov, E. S., & Zyablovsky, A. A.

(2024). Manifestation of strong and ultra-strong coupling in high-order correlation functions. *Journal of the Optical Society of America B*, 41(8), 1782-1788.

25. Doronin, I. V., Zyablovsky, A. A., Andrianov, E. S., Kalmykov, A. S., Gritchenko, A. S., Khlebtsov, B. N., ... & Melentiev, P. N.

(2024). Quantum engineering of the radiative properties of a nanoscale mesoscopic system. *Nanoscale*, 16(31), 14899-14910.

26. Pashkevich, I. S., Doronin, I. V., Zyablovsky, A. A., & Andrianov, E. S.

(2024). Influence of the correlations in an active medium on the pump-induced exceptional points and strong coupling.

Journal of the Optical Society of America B, 41(4), 962-968

27. Pashkevich, I. S., Doronin, I. V., Andrianov, E. S., & Zyablovsky, A. A.

(2024). Transition from inhomogeneous to homogeneous broadening at a lasing prethreshold. *Physical Review A*, 109(3), 033506

28. Maslennikov D. V., Shishkov V. Y., Andrianov E. S.

Non-classical correlations of light in the Jaynes-Cummings model

Journal of the Optical Society of America B 2024. T. 41. №. 8. C181-C187

29. Емельянов А.В., Никируй К.Э., Ильясов А.И., Цывкунова Е.А., Суражевский И.А., Демин В.А., Линь Я., Тао Е., Рыльков В.В.

КОМПАКТНАЯ МОДЕЛЬ ОПИСАНИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ МЕМРИСТОРОВ НА ОСНОВЕ НАНОСЛОЕВ LiNbO_3 И КОМПОЗИТА $(\text{Co-Fe-B})_x(\text{LiNbO}_3)_{100-x}$ ПО БИОПОДОБНОМУ ПРАВИЛУ STDP

Российские нанотехнологии, 2024. Т. 19. № 1. С. 127-132.

30. Dotdaev A.S., Rodionov Ya.I., Rozhkov A.V., Grigoriev P.D.

SEMICLASSICAL SCATTERING BY EDGE IMPERFECTIONS IN TOPOLOGICAL INSULATORS UNDER MAGNETIC FIELD

JETP Letters, 2024. T. 120. № 9. С. 675-686

31. Казанцев Ю.Н., Крафтмахер Г.А., Мальцев В.П., Солосин В.С.

РАДИОПОГЛОЩЕНИЕ В СТРУКТУРАХ ТИПА ИСКУССТВЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПРОВОДНИКОВ ПРИ БОЛЬШИХ УГЛАХ ПАДЕНИЯ ВОЛН ТМ-ПОЛЯРИЗАЦИИ

Радиотехника и электроника, 2024. Т. 69. № 2. С. 115-121.

32. Казанцев Ю.Н., Крафтмахер Г.А., Мальцев В.П., Солосин В.С.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ ПРИ БОЛЬШИХ УГЛАХ ПАДЕНИЯ ПЛОСКИХ ВОЛН ТМ-ПОЛЯРИЗАЦИИ НА ПРОТЯЖЕННУЮ МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ ПЛАСТИНУ С РАДИОПОГЛОЩАЮЩИМ ПОКРЫТИЕМ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРЫ

ИСКУССТВЕННОГО МАГНИТНОГО ПРОВОДНИКА

Радиотехника и электроника. 2024. Т. 69. № 5. С. 422-428.

33. Вовченко И.В., Андрианов Е.С., Дорофеев А.В.

МОДЕЛЬ ОТКРЫТОЙ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПИСАНИЯ РАБОТЫ ЭРБИЕВОГО ЛАЗЕРА

Журнал радиоэлектроники. 2024. № 4.

34. Ignatov A.I., Merzlikin A.M.

HOLOGRAPHIC GRATINGS FOR 90% POWER-EFFICIENT EXCITATION OF OPTICAL SURFACE WAVES

Journal of the Optical Society of America B: Optical Physics. 2024. Т. 41. № 2. С. A92.

35. Солнышкин А.В., Востров Н.В., Гудков С.И., Белов А.Н.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОК PVDF И P(VDF-TRFE), ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ 4D-ПЕЧАТИ

Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов. 2024. № 16. С. 720-728.

36. Evgeny A. Tereshchenkov, Ivan V. Panyukov, Mikhail Misko, Vladislav Y. Shishkov, Evgeny S. Andrianov and Anton V. Zasedatelev Thermalization rate of polaritons in strongly-coupled molecular systems

Nanophotonics. – 2024. – Т. 13. – №. 14. – С. 2635-2649.

37. Kirill A. Buzaverov, Aleksandr S. Baburin, Evgeny V. Sergeev, Sergey S. Avdeev, Evgeniy S. Lotkov, Sergey V. Bukatin, Ilya A. Stepanov, Aleksey B. Kramarenko, Ali Sh. Amiraslanov, Danil V. Kushnev, Ilya A. Ryzhikov, and Ilya A. Rodionov

Silicon Nitride Integrated Photonics from Visible to Mid-Infrared Spectra

Laser & Photonics Review, 2024, 2400508 (32 стр.)

38. I.A. Stepanov, A.S. Baburin, D.V. Kushnev, E.V. Sergeev, O.I. Shmonina, A.R. Matanin, V.V. Echeistov, I.A. Ryzhikov, Y.V. Panfilov, I.A. Rodionov

Sputtered NbN films for ultrahigh performance superconducting nanowire single-photon detectors

APL Materials 2024, 12(2), 021127

39. I.A. Boginskaya, E.A. Slipchenko, R.R. Safiullin, K.N. Afanasev, M.V. Sedova, I.A. Ryzhikov, A.M. Merzlikin

Electrochemical deposition of HSA on Ag electrode for its quantitative determination using SERS and machine learning

Sensors and Actuators A: Physical Volume 377, 16 October 2024, 115700

40. Варфоломеев С.Д., Швядас В.Ю.-К., Ефременко Е.Н., Егоров А.М., Хренова М.Г., Тишков В.И., Атрошенко Д.Л., Пометун А.А., Савин С.С., Угарова Н.Н., Ломакина Г.Ю., Гачок И.В., Лягин И.В., Муронец В.И., Сеницын А.П., Сеницына О.А., Рожкова А.М., Махаева Г.Ф., Бачурин С.О., Лаврик О.И., Жарков Д.О., Юдкина А.В., Панасенко О.М., Байков А.А., Массон П., Паширова Т.Н., Шайхутдинова З.М., Попова Е.В., Тихомирова В.Е., Кост О.А., Кудряшова Е.В., Добрякова Н.В., Клячко Н.Л., Веселов М.М., Лопухов А.В., Ле-Дейген И.М., Усвалиев А.Д., Чудосай Ю.В., Еремеев Н.Л., Зверева М.Э., Рубцова М.Ю., Уляшова М.М., Преснова Г.В., Сиголаева Л.В., Пергушов Д.В., Курочкин И.Н., Евтушенко Е.Г., Богинская И.А., Звягина Ю.Ю., Слипченко Е.А., Крюкова О.В., Седова М.В., Шумянцева В.В., Рыжиков И.А., Королева П.И., Булко Т.В., Агафонова Л.Е., Масамрех Р.А., Филиппова Т.А., Кузиков А.В., Савицкий А.П., Шлеева М.О., Соловьев И.Д., Марынич Н.Н.

Биокатализ: современные проблемы и приложения (обзор) // Russian Chemical Reviews. – 2024. – V. 93. – № 12. – NA. RCR5144.

41. Konstantin A. Vereshchagin, Ekaterina A. Slipchenko, Irina A. Boginskaya, Julia Yu. Zvyagina, Konstantin N. Afanasev, Dmitriy A. Dikikh, Marina V. Sedova, Ilya A. Ryzhikov, Alexander M. Merzlikin.

- Extraordinary SERS on nanostructured self-assembled silver films due to preliminary random nano-profiling of substrate and ultrasonic exposure of analyte during the deposition
Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2024. – NA.125629.ISSN 1386-1425
42. L. S. Shibryaeva, N. N. Komova, V. A. Chizhenok & I. A. Boginskaya
Influence of a Directed Electric Field on the Features of Structural Formations in Nitrile-Butadiene Rubber Films
Russian Journal of Physical Chemistry B, April 2024, 18(1):275-282
43. Гильмутдинов Р.В., Меньших Н.Л., Фёдоров С.А. Повышение точности измерений бистатистических характеристик рассеяния материалов образцов различных конфигураций.
Измерительная техника. 2024;73(6):48-56.
44. Р.В. Гильмутдинов, Н.Л. Меньших, С.А. Федоров, Л.В. Брук
МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ УМЕНЬШИТЬ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ БИСТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАССЕЯНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ
ЖУРНАЛ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ, eISSN 1684-1719, №10, 2024
45. Ruslan V. Gilmutdinov · Nikolay L.Menshikh · SergeyA. Fedorov
Improving the accuracy of measurements of the bistatic scattering characteristics of material samples of various configurations
Measurement Techniques 67, 467–476 (2024)
46. А.В.Киселев, А.В. Гусев, К.А. Маилян, О.П. Баженова, А.О. Штокал, Е.В. Рыков, С.В. Шостак, В.Д. Демина
К вопросу управления излучательной способностью покрытий при создании систем обеспечения теплового режима космических аппаратов
Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. - 2024. № 3 (65). - 36-42.
47. Н.П. Балабуха, А.С. Зубов, Н.Л. Меньших, В.С. Солосин
Оценка влияния взаимодействия объекта с монорельсом тали на результаты измерения его ЭПР
Современная электродинамика, № 2 (10), с.23, 2024
48. А.А. Новиков, К.С. Сычев, М.С. Михайлов
Исследование процессов распространения радиоволн в условиях городской застройки
Современная электродинамика, № 3 (11), с.4, 2024
49. А. С. Ильин, А.В. Гусев, К.А. Маилян, А.В. Глущенко, А.В. Киселев, А.В. Качанов
Измерение интегральных коэффициентов излучения материалов, нагретых от 50 до 250°C
Современная электродинамика. №. 1 (9) с. 04-15. 2024
50. А.С. Ильин, А.В. Гусев, К.А. Маилян, А.В. Глущенко, А.В. Киселев, А.В. Качанов
Измерение пространственного распределения интегрального коэффициента излучения материалов, нагретых от 100 до 250°C
Современная электродинамика, № 3 (11), с.12, 2024
51. Д.Н. Дресвянкин, А.В. Рожков, А.О. Сбойчаков
Графен на ферромагнитной подложке: неустойчивость электронной жидкости
Современная электродинамика, № 4 (12), с.6, 2024
52. Р.А. Князьков, С.Н. Старостенко, А.В. Артёмова, И.В. Комаров, А.В. Долматов, А.О. Ширяев, П.А. Иванов, А.В. Осипов, Д.А. Петров, С.А. Маклаков, П.А. Зезюлина, Н.А. Бузников, С.С. Маклаков
Стеклометаллический порошковый ферромагнитный материал для применения в композитах, предназначенных для СВЧ диапазона
Современная электродинамика, № 4 (12), с.21, 2024

5. Материально-техническое обеспечение

1. ИТПЭ РАН располагает соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех предусмотренных учебным планом видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки обучающихся аспирантов.

ИТПЭ РАН имеет специальных помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет". Обучающимся обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

2. На всех компьютерах, используемых на занятиях и для научно-исследовательской работы, установлено требуемое лицензионное программное обеспечение.

3. ИТПЭ РАН обладает собственными сетевыми сервисами для обслуживания электронной почты (@itae.ru) и WEB-сервером (itae.ru), Доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде открыт для аспирантов на протяжении всего времени обучения

4. Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН обеспечивает каждого аспиранта необходимой научной литературой.

В соответствии с договором № 01-07/07-2007 от 21.01.2007 Институт пользуется услугами библиотеки Объединенного института высоких температур РАН.

5. Лаборатории Института оснащены оборудованием для проведения научных исследований в области электрофизики, электродинамики, техники СВЧ и родственных направлений в соответствии с паспортом специальности.

Уникальная научная установка "Нанослой" (УНУ «Нанослой»)

Установка представляет собой комплекс по прецизионному нанесению и контролю покрытий.

УНУ создана на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук (ИТПЭ РАН), расположенного по адресу 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.6.

Состав УНУ:

– Вакуумные установки

– Установка вакуумного напыления "УВН-Луна" (ИТПЭ РАН, Россия) 2010 г. выпуска предназначена для магнетронного распыления металлических, оксидных и полимерных покрытий на крупногабаритные детали размером до 3,5 метров или групповую обработку подложек.

– Установка нанесения покрытий УРМ 3-279.072 (ООО Кварц, Россия) 1989 г. выпуска предназначена для нанесения покрытий методом электронно-лучевого испарения в

вакууме, оснащена системой оптического контроля характеристик наносимых слоев и их комбинаций, позволяет создавать многослойные оптические покрытия и фотонные кристаллы с заданными свойствами, различные функциональные и многофункциональные структуры для использования в широком спектральном диапазоне.

Средства исследования и контроля, включенные в комплекс:

- Спектрометр комбинационного рассеяния Alpha300 R (WiTec, Германия) 2013 г. выпуска. Конфокальный двухдиапазонный микроскоп-спектрометр комбинационного рассеяния, предназначенный, как для исследования свойств создаваемых структур, так и для контроля их функциональных характеристик, в частности, сенсорных и усиливающих, на создаваемых наноструктурированных и метаповерхностях. Без метрологического обеспечения.
- Микроскоп мультимодовый сканирующий зондовый Solver Pro (NT-MDT, Россия) 2005 г. Атомно-силовой микроскоп, позволяющий контролировать рельеф создаваемых покрытий на наноразмерном уровне. Без метрологического обеспечения.
- Комплекс автоматического исследования топографии New View 7200 (Zygo, США) 2009 г. выпуска. Интерференционный топограф, обеспечивающий топографирование больших поверхностей с точностью до единиц нанометров. Без метрологического обеспечения.

Применяемые методики измерений:

- Регистрация сил Ван-дер-Ваальса для измерения рельефа поверхности;
- Интерферометрическое сканирование поверхности;
- Регистрация спектров комбинационного рассеяния.

Основные направления исследований, проводимые с использованием уникальной установки:

- Исследования и разработки в области создания новых тонкопленочных материалов с многоуровневой структурой.
- Исследование фундаментальных основ создания наноструктурированных и наноразмерных систем, функционирующих в широком диапазоне электромагнитного излучения.
- Разработка специальных материалов и покрытий.
- Разработка функциональных материалов для сенсорных устройств.
- Комплексная характеристика тонкопленочных материалов.
- Разработка технологий и создание технологического оборудования для нанесения полимерных покрытий в вакууме.

Выполняемые типовые работы:

- Создание тонкопленочных покрытий с заданными оптическими характеристиками и контроль их морфологических и спектральных характеристик.
- Создание наноструктурированных металлических покрытий для реализации ГКР эффекта (гигантского комбинационного рассеяния) и их апробирование.
- Стоимость работ определяется индивидуально по соглашению сторон в зависимости от сложности работ.

План работы уникальной установки

1. Формирование тонкопленочных наноструктурированных покрытий на основе серебра для наноплазмонных применений.
2. Разработка методик анализа биологических аналитов с использованием метода ГКР.

Выполненные работы и оказанные услуги

- Предложена методика для количественного определению гликированного альбумина в модельной плазме крови на основе сывороточного альбумина человека [1].
- Впервые были получены и исследованы ГКР спектры ангиотензинпревращающего фермента из разных источников (сердца, легких, семенной жидкости человека) с целью определения АПФ из сердца как маркера кардиальных рисков на фоне других гликозилированных АПФ [2].

[1] Slipchenko E.A.; Boginskaya I.A.; Safiullin R.R.; Ryzhikov I.A.; Sedova M.V.; Afanasev K.N.; Nechaeva N.L.; Kurochkin I.N.; Merzlikin A.M.; Lagarkov A.N. SERS Sensor for Human Glycated Albumin Direct Assay Based on Machine Learning Methods. Chemosensors 2022, 10, 520.

<https://doi.org/10.3390/chemosensors10120520>

[2] Boginskaya I.; Safiullin R.; Tikhomirova V.; Kryukova O.; Nechaeva N.; Bulaeva N.; Golukhova E.; Ryzhikov I.; Kost O.; Afanasev K.; Kurochkin I. Human Angiotensin I-Converting Enzyme Produced by Different Cells: Classification of the SERS Spectra with Linear Discriminant Analysis. Biomedicines 2022, 10, 1389.

<https://doi.org/10.3390/biomedicines10061389>

В Институте имеется оборудование для проведения исследований и разработки технологий применения радиопоглощающих покрытий и поглотителей в конструкциях антенных систем для оптимизации их радиотехнических характеристик.

В Институте имеется оборудование для проведение исследований электрофизических, радиофизических, магнитных и других свойств однородных и неоднородных сред с целью создания новых материалов для применения в СВЧ диапазоне частот.

В ИТПЭ РАН работает уникальный измерительный стенд, позволяющий проводить в широком диапазоне частот исследования фундаментальных явлений дифракции и уникальные измерения для прикладных целей таких как, разработка и создание безэховых камер, изучение рассеивающих свойств объектов сложной геометрической формы и исследование радиотехнических параметров антенн.

6. В ИТПЭ РАН функционирует многопроцессорный вычислительный комплекс (кластер), предназначенный для выполнения научно-технических расчетов. Комплекс работает под управлением операционной системы Linux, в состав специализированного программного обеспечения комплекса входит пакет электродинамического моделирования FEKO, трансляторы языков программирования Fortran и C++. Доступ к кластеру обеспечивается с рабочих станций, работающих в среде Windows. Организационные вопросы обеспечения расчетов решаются в соответствующем структурном подразделении Института — вычислительном центре.

6. Финансово-экономическая деятельность

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя тыс. руб.	
		2023	2024
1	Финансовая результативность научной организации по источникам дохода, в том числе средства, полученные:	1117738,7	1341226,6
	а на выполнение государственных заданий	132340,6	250422,6
	б на конкурсной основе из бюджетов всех уровней	78270	17534,6
	в на конкурсной основе из внебюджетных источников	0	0
	г из иностранных источников	0	0
	д из внебюджетных источников на иные цели	907128,1	1073269,4
2	Финансовая результативность научной организации по видам выполненных работ и оказанных услуг, в том числе		
	а исследования и разработки	1566306,1	1508314,1
	б научно-технические услуги	0	0
	в от использования результатов интеллектуальной деятельности	0	0
	г товары, работы и услуги производственного характера	0	0
	д иные доходы, не связанные с научными, научно-техническими услугами и разработками	0	0
3	Стоимость основных средств и нематериальных активов, в том числе:	196422,6	262368,3
	а зданий и сооружений	26608,5	24176,4
	б машин и оборудования	164183,4	226087,7
	в нематериальных активов	5519,1	4332,0
4	Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки в том числе:	1009558	1222542,5
	а фундаментальные исследования	141623,3	192797,8
	б поисковые исследования	0	0
	в прикладные исследования	54401,9	47384,1
	г экспериментальные разработки	813532,8	982360,6
5	Внешние затраты на исследования и разработки	100	11000,0
6	Затраты на оплату труда работников, выполнявших научные исследования и разработки	628295,4	709334,6

7. Основные показатели деятельности

Научно-исследовательская деятельность

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя	
		2023	2024
1	Число публикаций организации, индексируемых в Web of Science, шт	0	0
2	Число публикаций организации, индексируемых в Scopus, шт	0	0
3	Число публикаций организации, индексируемых в РИНЦ, шт	31	28
4	Цитируемость публикаций организации, индексируемых в Web of Science	0	0

5	Цитируемость публикаций организации, индексируемых в Scopus	0	0
6	Цитируемость публикаций организации, индексируемых в РИНЦ	5206	5561
7	Количество выпущенной конструкторской и технологической документации, шт	38	35
8	Количество созданных результатов интеллектуальной деятельности, шт	8	1
9	Численность работников, выполнявших исследования и разработки, в том числе:	248	272
	исследователей, из них	55	58
	кандидатов наук	27	27
	докторов наук	11	13
	в возрасте до 39 лет	14	13
10	Количество научных журналов, в том числе электронных, издаваемых организацией	1	1
11	Количество грантов, полученных организацией	1	1
12	Количество проектов, финансируемых из внебюджетных источников	43	43
13	Численность защитивших диссертационные работы		
	а кандидатских	0	0
	б докторских	0	0

Образовательная деятельность

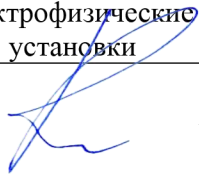
Информация о результатах приема:

Год	Шифр научной специальности	Наименование научной специальности	Уровень образования	Форма обучения	Кол-во мест в рамках КЦП	Результаты приема обучающихся за счёт (количество человек):	Бюджетных ассигнований федерального бюджета	
							Всего	из них численность обучающихся, являющихся иностранными гражданами
2023	1.3.13	Электрофизика, электрофизические установки	Аспирантура	Очная	1	1	1	0
2024	1.3.13	Электрофизика, электрофизические установки	Аспирантура	Очная	2	2	2	0

Информация о численности обучающихся по реализуемым образовательным программам:

Год	Шифр научной специальности	Наименование научной специальности	Уровень образования	Форма обучения	Общая численность обучающихся за счёт:	Бюджетных ассигнований федерального бюджета	
						Всего	из них численность обучающихся, являющихся иностранными гражданами
2023	1.3.13	Электрофизика, электрофизические установки	Аспирантура	Очная	4	4	0
2024	1.3.13	Электрофизика, электрофизические установки	Аспирантура	Очная	5	5	0

Ученый секретарь ИТПЭ РАН



А.Т. Кунавин