

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ – 1
Зал А 10:30-11:45

10:30	Открытие школы-семинара	
11:00	К 70-летию ферритов-гранатов: прошлое, настоящее, будущее (приглашённая лекция) Магнитные диэлектрики – кристаллы и пленки ферритов-гранатов не встречаются в природе, их необходимо специально синтезировать. Несмотря на то, что их открыли около 70 лет назад, они продолжают оставаться одним из самых важных материалов современной магнитоэлектроники, магнитооптики и сенсорики. В докладе будет рассказано про истории применений этих материалов и современные задачи, в которых они играют ключевую роль.	В.И. Белотелов

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ – 2
Зал А 12:30-14:00

12:30	Магнитоэнцефалография: методы регистрации, обработки и новые применения (приглашённая лекция) В своем докладе, начав с краткой истории МЭГ, я расскажу о наших работах по созданию отечественной МОН МЭГ установки, возможностях современных методов решения обратной задачи, необходимых для достижения итоговой точности локализации нейронных источников по неинвазивным данным, текущих и перспективных применениях этой фантастической модальности функциональной нейровизуализации целого мозга.	А.Е. Осадчий
13:15	Купратные сверхпроводники – иерархия масштабов и методы количественного описания электронных свойств (приглашённая лекция) Проблема описания коллективных мод в коррелированных квантовых системах является одной из важнейших в современной теоретической физике. Особенно остро она стоит применительно к задаче моделирования купратных ВТП соединений – известно, что их свойства во многом определяются взаимовлиянием различных коллективных мод, формируемых d-электронами атомов меди. Характерной особенностью этих систем является многомасштабность – по-видимому, корректное описание требует одновременного учёта явлений с характерными энергиями от 10 до 0.01 эВ в пространственной области, включающей от одного до сотен узлов решётки. В вычислительном материаловедении прогресс последних десятилетий связан с методами динамического среднего поля – DMFT, которые учитывают локальные корреляции на узлах решетки, но не длинноволновые коллективные флуктуации. На малых пространственных масштабах, корреляции электронного движения на различных узлах могут быть учтены с использованием диаграммных обобщений DMFT. Для описания многочастичной динамики на больших масштабах, и, соответственно, малых энергиях, мы вводим концепцию флуктуирующего локального поля. Это позволяет обобщить DMFT на случай, когда система имеет одну или несколько развитых коллективных степеней свободы. Наши результаты купратов в широкой области фазовой диаграммы в значительной мере определяется длинноволновыми спиновыми флуктуациями.	А.Н. Рубцов

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ – 3
Зал А 15:00-16:30

15:00	Оптоэлектронные осцилляторы: история исследований и современные применения (<i>приглашённая лекция</i>) "Оптоэлектронные осцилляторы – нелинейные диссипативные системы, содержащие цепь обратной связи. Принципиальной чертой таких систем является наличие нелинейного элемента и временной задержки, которой нельзя пренебречь. Цепь обратной связи может быть, как гибридной – обеспечивающей трансформацию оптического сигнала в радиочастотный, так и чисто оптической. Несмотря на простоту концепции реализации таких систем, оптоэлектронные осцилляторы являются объектом интенсивных исследований уже на протяжении более чем 50 лет и по-прежнему представляют интерес как для фундаментальных исследований, так и практических применений. Такая ситуация обусловлена чрезвычайным разнообразием рабочих режимов, которые можно в них наблюдать, включая мультистабильные и хаотические, и тем, что в случае экспериментального исследования все элементы системы являются коммерчески доступными. На сегодняшний день оптоэлектронные осцилляторы нашли применения в системах генерации узкополосного микроволнового излучения и системах генерации хаоса. Также они используются в волоконно-оптических линиях связи. На их основе предложено большое количество систем, предназначенных для выполнения различных измерений, связанных с изменением временной задержки в цепи обратной связи. Как то, высокоточные измерения расстояний, температуры, магнитных полей и прочие. Одним из новых и перспективных применений оптоэлектронных осцилляторов является реализация аналоговых оптических вычислительных систем."	С.Н. Манцевич
15:45	Абсолютная квантовая фотометрия (<i>приглашённая лекция</i>) Разработка эталонов физических величин, основанных на фундаментальных законах физики, является актуальной проблемой современной метрологии. В частности, разработкой таких эталонов для фотометрических характеристик, основанных на закономерностях квантовой механики, занимается квантовая фотометрия – сравнительно молодое междисциплинарное направление метрологии. В основе схем высокоточных квантовых оптических измерений, широко применяющихся также в современных квантовых оптических информационных технологиях, лежит квантовая N-фотонная интерференция. В докладе рассматриваются физические принципы квантовой интерферометрии, которые лежат в основе нового направления метрологии – абсолютной квантовой фотометрии. Речь идет о двух методах, основанных на спонтанном параметрическом рассеянии (СПР) света – нелинейно-оптическом процессе, в котором на выходе кристалла, обладающего квадратичной восприимчивостью, образуются пары фотонов. 1. Метод абсолютной калибровки однофотонных фотодетекторов основан на том, что нелинейный кристалл, в котором происходит процесс СПР, излучает фотоны парами: это значит, что число испущенных фотонов в моды «s» и «i» равно общему числу пар – бифотонов N (например, N пар в секунду) 2. Метод абсолютной калибровки спектральной яркости источников излучения основан на соотношении, описывающем интенсивность излучения в сигнальной моде СПР в терминах числа фотонов на моду – т.е. спектральной яркости излучения. Оба метода являются абсолютными, т.е. не требующими эталонных источников/приемников излучения. В качестве абсолютного репера выступают нулевые флуктуации электромагнитного вакуума, на основе которых предлагается ввести новую фотометрическую единицу 1 Планк (фотон на моду электромагнитного поля).	С.П. Кулик

СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА – 1»**Зал А 17:00-19:00**

17:00	Дисперсионные ударные волны и асимптотическая интегрируемость (<i>приглашённая лекция</i>) В предлагаемой лекции будут обсуждаться нелинейные волновые структуры, привлекая большое внимание в последнее время – дисперсионные ударные волны. Будет дан обзор их наблюдений в природе и на эксперименте. Теоретическое описание дисперсионных ударных волн позволит ввести новое важное понятие «асимптотической интегрируемости» нелинейных волновых уравнений. Будут приведены основные приложения этого понятия к теории дисперсионных ударных волн и к динамике солитонов, движущихся по неоднородному и зависящему от времени крупномасштабному фону.	А.М. Камчатнов
17:40	О двухчастотных параметрических солитонах (<i>приглашённая лекция</i>) Проведен теоретический анализ возможностей формирования пространственных, временных, пространственно-временных, светлых, темных и светло-темных солитонов при режимах генерации второй гармоники как в присутствии, так и в отсутствие фазового и группового синхронизмов.	С.В. Сазонов
18:20	Линейная и нелинейная накачка Таулеса в динамических волноводных структурах (<i>приглашённая лекция</i>) В этом докладе будут представлены теоретические и экспериментальные результаты по топологической накачке Таулеса в изменяющихся в направлении распространения излучения массивах волноводов или оптически индуцированных решетках. Будет показано, что накачка Таулеса возможна не только для линейных волновых пакетов, но при наличии нелинейности в среде – т.е. для солитонов, остающихся локализованными в процессе распространения. Будут рассмотрены среды с нелокальной и квадратичной нелинейностью. Также будут затронуты особенности накачки Таулеса в квазипериодических и муаровых структурах.	Я.В. Карташов

СЕКЦИЯ «БИО- И МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ВОЛНОВОЙ ФИЗИКИ – 1»

Зал Б 17:00-19:00

17:00	Новые достижения в мультитядерной магнитно-резонансной томографии (<i>приглашённая лекция</i>) Рассмотрены современные волновые тенденции в развитии магнитно-резонансной томографии, направленные на повышение чувствительности, увеличение быстродействия и пространственного разрешения при регистрации ЯМР сигнала, а также на расширение функциональных возможностей МРТ визуализации. В отличие от традиционной протонной МРТ, действующей только на ларморовой частоте ядер водорода (уединенных протонов), предлагается новое направление мультитядерной МРТ, с помощью которой можно изучать функциональное поведение в организме тканей и лекарственных препаратов, не содержащих атомов водорода. В рамках мультитядерной МРТ представлены гиперполяризационные методики кардинального повышения ЯМР сигнала и не менее эффективные способы регистрации сигналов без гиперполяризации от ядер в составе инжектированных соединений, отсутствующих в организме и обеспечивающих близкий к нулю шумовой фон и не менее высокое отношение сигнала к шуму. Дискутируются также две альтернативные тенденции в развитии МРТ – переход на сверхвысокопольные магниты в стремлении обеспечить максимально возможную чувствительность визуализации и разработки сверхнизкопольных МРТ сканеров, простых в использовании, малогабаритных и мобильных, но имеющих благодаря применению методов ИИ достаточно высокие эксплуатационные характеристики. Обсуждаются достоинства и недостатки каждого из этих альтернативных подходов.	Ю.А. Пирогов
17:45	Магнитно-резонансная томография объектов живой природы "Магнитно-резонансная томография (МРТ), помимо медицинской диагностики, применяется при исследовании различных объектов живой природы – растений и животных. На лабораторных животных моделируются патологии человека, МРТ домашних животных интересно ветеринарам. МР-изображения любых животных полезны при изучении морфологии. МРТ растений применяются, в технологических приложениях – для оценки качества продукции. В данной работе представлен обзор результатов по МРТ живых объектов на клиническом 0.5T томографе. Показаны технические возможности, повышающие эффективность данных исследований."	Н.В. Анисимов
18:15	Оптическая диагностика водных растворов коллоидных наночастиц перспективных для фототерапии (методы, реальные возможности) Излагаются результаты исследований водных растворов коллоидных наночастиц, LaF3, активированных ионами Nd3+, и наночастиц LaPO4, активированных ионами Pr3+, перспективных для целей медицины, синтезированных методом коллоидного синтеза. Исследования выполнялись с применением методов лазерной микроскопии, базирующихся на регистрации сигналов упругого рассеяния света, а также с использованием методов оптической флуоресцентной спектроскопии, электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа и других методов характеризации твердотельных структур.	Г.О. Силаев, А.Т. Шайдулин, Е.О. Орловская, Ю.В. Орловский, Е.Э. Тимофеева, В.З. Ланкин, Ю.Г. Вайнер

18:30	Анализ тонов сердца для диагностики легочной гипертензии Легочная гипертензия — синдром, характеризующийся повышенным давлением в легочной артерии, который без лечения приводит к летальному исходу. Несмотря на существование эффективных методов диагностики (напр. катетеризация), их применение в первичном звене здравоохранения ограничено. Цифровая запись звуков сердца могла бы помочь в выявлении ЛГ. В исследовании диагностика основывалась на анализе звуков сердца с использованием уникальных данных, собранных у 140 пациентов в “НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова”. Алгоритм на базе нейронной сети обеспечил точность 90%, подтверждая перспективность метода.	М.В. Рябков, В.В. Грамович, К.В. Дмитриев
-------	---	--

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ - 4
Зал А 10:00-11:30

10:00	Волны и частицы в борьбе с раком (<i>приглашённая лекция</i>) Представлен обзор современных технологий радиационной терапии онкологических заболеваний с применением ионизирующих и неионизирующих излучений. Рассмотрены физические, радиобиологические и биомедицинские аспекты действия пучков ионизирующих излучений, ультразвука, а также фотосенсибилизаторов на опухолевые клетки и ткани.	А.Н. Бугай
10:45	Акустическая микроскопия: история и достижения (<i>приглашённая лекция</i>) В работе будет рассмотрено развитие методов и аппаратных средств акустической микроскопии и их применение для изучения структуры и свойств широкого спектра материалов. Акустическая микроскопия представляет собой совокупность методов и средств исследования, основанных на взаимодействии сфокусированных ультразвуковых пучков с исследуемыми материалами и объектами. В докладе обсуждаются пути развития акустической микроскопии от метода визуализации поверхностных структур с субмикрометровым разрешением до ультразвуковых томографических методов исследования; представлена классификация методов акустической микроскопии в зависимости от принципов возбуждения и приема ультразвука, которая определяет научное и практическое применение методов.	Е.С. Мороков

СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА - 2»
Зал А 12:00-14:10

12:00	Синтез и распад видеоимпульсов (<i>приглашённая лекция</i>) Доказывается, что видеоимпульсы в пустом пространстве обязательно состоят из двух компонент: бегущей и эванесцентной волн. Демонстрируется, как такие структуры могут быть синтезированы сразу за границей раздела оптически плотной среды и пустого пространства. Обсуждаются особенности трансформации видеоимпульсов с расстоянием в бегущие волны.	С.А. Козлов
12:40	Униполярные предельно короткие импульсы света: последние результаты и перспективы (<i>приглашённая лекция</i>) Предельно короткие униполярные (или полуцикловые) световые импульсы, состоящие всего из одной полуволны поля, способны сверхбыстро управлять свойствами вещества на экстремально малых временах в половину периода поля, что невозможно для обычных многоцикловых импульсов. В данной лекции рассматриваются самые последние результаты в области получения полуцикловых импульсов и их воздействия на вещество.	Р.М. Архипов, М.В. Архипов, А.В. Пахомов, О.О. Дьячкова, Н.Н. Розанов

13:20	Структурированные оптические и оптотермические ловушки <i>(приглашённый доклад)</i> Разработан инструментарий для формирования структурированных оптических полей на основе оптики спиральных пучков и с использованием мозаичных дифракционных элементов. Рассмотрены особенности микроманипуляции структурированным светом в схемах оптического и оптотермического пинцетов. Приведены результаты по формированию упорядоченных наборов микрообъектов в заданной конфигурации и их фиксации, включая биообъекты. Продемонстрированы поворот и смещение объектов сложной формы больших размеров (до 100 мкм).	С.П. Котова
13:45	Брэгговская дифракция света на регулярных доменных структурах с симметрично искривленными стенками в кристалле $MgO:LiNbO_3$ <i>(приглашённый доклад)</i> Проведен теоретический анализ брэгговской дифракции узкого эллиптического гауссова пучка на возмущениях, создаваемых в сегнетоэлектрических кристаллах регулярными доменными структурами (РДС) с симметрично искривленными доменными стенками. Сравнение с экспериментальными результатами для РДС в легированном оксидом магния кристалле ниобата лития показало возможность их описания в рамках развитой теоретической модели.	С.М. Шандаров, Д.Е. Бельская, А.В. Дубиков, Е.Н. Савченков, А.Р. Ахматханов, М.А. Чувакова, В.Я. Шур

СЕКЦИЯ «АКУСТИКА НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД – 1»

Зал Б 12:00–13:45

12:00	Влияние изменения упругих параметров неоднородной среды на амплитуду поверхностной акустической волны Проанализированы зависимости относительной амплитуды вертикальной компоненты смещений поверхностной волны рэлеевского типа от изменения параметров плоскостной среды. Для однослойной среды амплитуда наиболее чувствительна к изменению скорости продольных волн. Случай многослойной системы был рассмотрен на примере пятислойной среды. В зависимости от изменения параметров различных слоев их относительный вклад в изменение амплитуды существенно меняется в зависимости от частоты.	Д.А. Жарков, Р.А. Жостков
12:15	Поверхностно-волновая томография верхней части мантии вблизи Гавайского архипелага В работе приводятся результаты томографической оценки пространственного распределения неоднородностей скоростей поперечных волн в литосфере и верхней астеносфере вблизи Гавайского архипелага. Используется трехмерная схема поверхностно-волновой сейсмоакустической томографии. В качестве исходных данных для инверсии используются времена распространения поверхностных волн, найденные путем корреляции микросейсмического шума. Результатом восстановления является трехмерное распределение параметров среды, а именно поперечных скоростей объемных волн.	Д.Д. Позднякова, Д.А. Преснов, А.С. Шуруп

12:30	Акустическое излучение несферического газового пузыря при отрыве от подводной каверны Комплексное исследование гидродинамических и акустических процессов при падении с каплей на водную поверхность с одновременным применением гидрофона и высокоскоростной видеокамеры. Выделены объемные осцилляции и акустическое излучение несферических газовых пузырей, образующихся при падении капель на водную поверхность. Исследованы особенности структуры и динамики газовых пузырей – измерены объемы и собственные частоты объемных осцилляций, установлены их связи с акустическими осцилляциями в диапазоне от 2 до 10 кГц.	В.Е. Прохоров
12:45	Численное моделирование схемы геоакустической инверсии по данным о пространственном затухании потока акустической мощности Исследуется оценка геоакустических параметров мелководной акватории по данным гидроакустического полигона МГУ. Используется комбинированный приемный модуль, включающий приемник давления и векторный приемник трех компонент колебательной скорости. Обратная задача решается на основе данных о пространственном затухании потока акустической мощности в различных частотных диапазонах. Для получения оценок применяется байесовский метод. Распределения функций плотностей вероятностей восстанавливаемых параметров получены с помощью МСМС метода.	Д.В. Холодов, П.Ю. Муханов, А.С. Шуруп
13:00	Многочастотное восстановление акустических неоднородностей с привлечением функционального аппарата угловых гармоник Рассматривается задача восстановления неоднородных акустических характеристик исследуемого объекта. С помощью двумерного функционального алгоритма иллюстрируется, что подавление эффектов неустойчивости, возникающих при решении данной задачи, с неизбежностью требуется привлечение многочастотного режима томографирования.	Д.И. Зотов, О.Д. Румянцева
13:15	Двумерная волновая модель акустических мод в клиновидной трещине, заполненной текучей средой Предложена и развита приближенная двумерная волновая модель для акустических мод в тонкой клиновидной трещине, заполненной текучей средой. Модель дает простые аналитические выражения, как для скорости, так и пространственного распределения полей изучаемых волн.	В.Г. Можаяев, И.А. Недоспасов
13:30	Учет диссипативных эффектов при распространении линейных волн в узких трубках переменного сечения Изучены процессы, происходящие при распространении акустических волн в трубках с переменным сечением. Определен особый закон изменения поперечного сечения трубки. Получено уравнение волнового типа с учетом вязкости среды. Построены частотные зависимости коэффициента прохождения волны по энергии с учетом диссипативных эффектов. Для расчета коэффициента прохождения волны использовались различные подходы и приближения, произведено сравнение этих приближений. Отмечены различия в области туннелирования волны.	К.О. Комаровский, В.А. Гусев

СЕКЦИЯ «НАНОФОТОНИКА, МЕТАМАТЕРИАЛЫ И ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ – 1»**Зал А 15:00-16:30**

15:00	Оптические эффекты в метаматериалах с близкой к нулю диэлектрической проницаемостью (<i>приглашённый доклад</i>) Исследовано взаимодействие света с ENZ-метаматериалами, обладающими близкой к нулю эффективной диэлектрической проницаемостью. Эта особенность делает обычно слабую нелокальность оптического отклика значительной в ENZ-структурах, приводя к новым оптическим эффектам. В работе рассматриваются 1) эффекты быстрого и медленного света при распространении фемтосекундных лазерных импульсов, 2) получение пространственно-временных оптических вихрей и управление ими путем чирпирования, 3) усиление термо- и магнитооптических эффектов в ENZ-метаматериалах.	В.Б. Новиков, А.А. Доценко, А.К. Загравский, С.В. Сотничук, Н.К. Давиденко, К.С. Напольский, Т.В. Мурзина
15:30	Полностью оптическое управление пропусканием света в структурах ENZ-метаматериал / фотохромные жидкие кристаллы В работе исследовано оптическое управление пропусканием гибридного ENZ-метаматериала, состоящего из массива золотых наностержней, окружённых фотохромной жидkokристаллической смесью. Обратимое переключение достигается фотоиндуцированными E-Z изомеризацией и фазовым переходом жидких кристаллов между нематической и изотропной фазами при помощи воздействия на структуру УФ и синего излучения. Экспериментально установлено, что изменение диэлектрической проницаемости ЖК в гибридной структуре приводит к значительной модуляции пропускания света в ENZ-режиме.	А.А. Доценко, В.Б. Новиков, С.В. Сотничук, Н.К. Давиденко, К.С. Напольский, Т.В. Мурзина
15:45	Связь функции прохождения электронов в зигзаг нанотрубке с величиной бегущей короткой волны тока в коаксиальном волноводе Исследуется влияние на коэффициент прохождения носителей заряда в углеродной нанотрубке (УНТ), соединяющей металлические электроды, при наличии продольного электрического поля. Для УНТ используется модель четырехточечной элементарной ячейки. В окрестности точек Дирака реализуется эквидистантные уровни энергии. Показано, что число максимумов у осциллирующей функции прохождения для УНТ совпадает с числом уровней энергии в УНТ и нанолентах. Результаты представляют интерес при генерации в коаксиальном волноводе короткой волны продольного тока; применительно к полевой эмиссии в массиве наночастиц.	Н.Р. Садыков, Р.Н. Садыков, И.Е. Шакиров
16:00	Туннелирование через электростатический барьер в графене при наличии внешнего магнитного поля Построена волновая функция носителя заряда (электрона или дырки), рассеивающегося на электростатическом барьере в однослойном графене, помещенном во внешнее неоднородное магнитное поле. Для этого решены уравнения Дирака в квазиклассическом приближении. Получены формулы для коэффициентов отражения и прохождения. Проведены численные расчеты, демонстрирующие зависимость коэффициента прохождения от угла падения на барьер при различных магнитных полях.	М.В. Перель

16:15	Исследование связанных хиральных оптических таммовских состояний в гибридной структуре Исследованы две связанные хиральные оптические таммовские моды, возникающие на границе хирального фотонного кристалла, сопряженного с двумя сохраняющими поляризацию анизотропными зеркалами. Спектральные характеристики представленной структуры чувствительны к изменению параметров холестерического жидкого кристалла и к перестройке угла поворота между оптическими осями холестерика и многослойного сохраняющего поляризацию анизотропного зеркала. Показано, что варьирование параметров позволяет управлять величиной коэффициента пропускания структуры, а также профилем локальной интенсивности поля.	Н.В. Рудакова, И.В. Тимофеев, С.Я. Ветров
-------	---	---

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ВОЛНОВОЙ ФИЗИКИ»

Зал Б 15:00-16:30

15:00	Статическое дилатонное гало при магнитодипольном излучении пульсаров В настоящий момент аксионоподобные частицы представляют собой один из наиболее интригующих классов гипотетических частиц, которые могут играть ключевую роль в объяснении неизвестных аспектов космологии и физики элементарных частиц. В работе рассматривается распределение дилатонного и арионного гало вне астрофизического объекта. В работе получены решения для статической части уравнений с полями астрофизического объекта. Исследуется характер зависимости и дается оценка величины наблюдаемого эффекта. Также обсуждается возможность наблюдения в гало эффекта двойного лучепреломления.	А.В. Бедда, О.Н. Гавриш, В.И. Денисов, И.П. Денисова
15:15	Аналог параметризации через длину дуги в сеточном методе для жестких краевых задач для ОДУ Во многих приложениях возникают краевые задачи для ОДУ. Зачастую описанные задачи являются жесткими, т.е. в них участвуют процессы с сильно различающимися характерными масштабами. В работе приведён аналог параметризации задачи через длину дуги в сеточном методе для жестких краевых задач для ОДУ. Надёжность метода проверена на тестовом примере.	А.А. Белов, И.В. Горбов
15:30	Построение протяженного параболического зеркала со скругленными краями на основе сплайнов В работе рассматривается математическая модель трехмерного зеркального коллиматора со скругленными краями. Предлагается построение на основе сплайнов. Проведено сравнение с ранее использовавшимися эллиптическими скруглениями.	Е.Н. Далампира, Д.А. Коняев, Ф.Б. Хлебников
15:45	Исследование волноводных мод в графен-параэлектрических структурах: нелинейная краевая задача на собственные значения В работе предлагается способ получения профиля собственной моды в планарной графен-параэлектрической нелинейной структуре совмещением промежуточных результатов численных методов Рунге-Кутты-Мерсена и метода пристрелки.	Д.А. Евсеев, С.В. Елисеева
16:00	Задачи дифракции на телах сложной формы Исследован ряд задач, посвященных выделению сингулярной части электромагнитного поля в окрестности ребер границы, ребер поверхностей разрыва диэлектрической проницаемости, в окрестности ребра металло-диэлектрического клина на основе метода выделения сингулярной части решений эллиптических дифференциальных уравнений, впервые предложенного В.А. Кондратьевым. Применение метода к задачам теории дифракции рассмотрено на примере регулярного волновода, имеющего металло-диэлектрическое ребро.	И.Е. Могилевский

16:15	Приближённые граничные условия на проводнике с ребром на границе в задачах электродинамики В работе получены приближённые граничные условия для задачи дифракции на цилиндре высокой проводимости для случая, когда на поверхности раздела сред диэлектрик-проводник присутствует ребро. Для получения приближённых условий был модифицирован метод из работ О.И.Паныча, который получил старшие порядки малости для условий Щукина-Леонтовича, учитывающие кривизну границы.	М.М. Шушарин, И.Е. Могилевский, А.Н. Боголюбов
-------	---	--

СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА - 3»
Зал А 17:00-19:00

17:00	Оптические солитоны субцикловой длительности в резонансных средах При распространении предельно коротких импульсов в резонансной среде распространённые приближения, такие как двухуровневая модель среды, становятся неприменимы из-за сверхширокого спектра импульсов. Поэтому в этом случае нужно учитывать большое количество уровней энергии в среде. В данной работе с помощью метода внезапных возмущений высших порядков были получены общие нелинейные уравнения распространения предельно коротких импульсов в многоуровневой резонансной среде. В результате было показано существование устойчивых субцикловых диссипативных солитонов в неравновесных многоуровневых средах.	А.В. Пахомов
17:15	Шумовые характеристики мощных лазерных диодов Рассматривается связь между когерентными и шумовыми свойствами излучения мощных лазерных диодов, имеющих широкий спектр продольных мод и поперечную модовую и канальную структуру излучения. Сделаны модельные оценки изменения величин относительных флуктуаций мощности лазерного диода и средней длины когерентности его излучения.	А.Г. Ржанов
17:30	Нелинейные оптические свойства мягкого вещества Рассмотрены механизмы проникновения лазерного пучка в среды с нано- и микрочастицами, где многократное рассеяние приводит к ослаблению и изменению направления распространения излучения. Показано, что стабильное распространение возможно при балансе между дифракционной расходимостью пучка и оптической нелинейностью среды, вызванной перераспределением частиц под действием градиентных сил светового давления. Предложена модель на основе нелинейного уравнения Шредингера и уравнения конвекции-диффузии для анализа сценариев распространения излучения	О.Х. Хасанов, О.М. Федотова, Т.В. Смирнова, Г.А. Русецкий, К.В. Писцова, А.Н. Бугай
17:45	Генерация второй оптической гармоники в дихалькогенидах переходных металлов Дихалькогениды переходных металлов являются перспективными материалами для использования в развивающихся областях нанофотоники и оптоэлектроники, благодаря большой подвижности зарядов, высокой эффективности фотолюминесценции и аномально высокой нелинейной восприимчивости. В работе исследуется генерация второй оптической гармоники в пленках дисульфида молибдена, размещенных на двухслойной подложке кремний-оксид кремния. Показана возможность спектральной перестройки максимума эффективности генерации при помощи изменения как толщины пленки дисульфида молибдена, так и толщины слоя оксида кремния.	А.А. Попкова, М.Д. Волкова, В.О. Бессонов, А.А. Федянин

18:00	Формирование оптической частотной гребенки в акустооптической системе с обратной связью при воздействии двух близких частот В работе исследовано поведение акустооптической системы с оптической обратной связью при воздействии управляющего ультразвукового сигнала, содержащего две близкие частотные компоненты. Показано, что выходной оптический спектр имеет вид двойной частотной гребенки, каждая из линий которой расщеплена на величину, кратную разностной частоте компонент управляющего сигнала.	Е.А. Дьяконов, С.Н. Манцевич
18:15	Радиофотонный генератор на основе эффекта многочастотного затягивания на интегральный микрорезонатор В работе впервые продемонстрирован генератор микроволнового высокочастотного сигнала на основе эффекта многочастотного затягивания на моды интегрального микрорезонатора. В отличие от альтернативных методов создания радиофотонных генераторов, таких как оптические частотные гребёнки, разработанная установка обеспечивает сравнительно высокую эффективность преобразования энергии из оптического сигнала в радиочастотный благодаря прямой оптической накачке нескольких линий в активной среде. Это открывает путь к созданию сравнительно мощного и компактного радиофотонного генератора.	М.Л. Галкин, В.Е. Лобанов, А.Е. Шитиков, И.А. Биленко
18:30	Генерация чётных гармоник фемтосекундного лазерного излучения ближнего ИК диапазона в кристалле CdS в присутствии интенсивного ТГц поля В исследовании процесса генерации гармоник высокого порядка особый интерес вызывают эффекты влияния двухцветного поля, позволяющие управлять симметрией кристаллической решетки материала и увеличивать эффективность генерации в твердом теле. В работе было проведено исследование влияния интенсивного ТГц излучения (до ~ 10 МВ/см) на генерацию второй гармоники (ВГ) фемтосекундного лазерного ИК импульса в образце кристалла CdS (срезы 0001), в результате которого были получены два всплеска ВГ на границах кристалла, а также квадратичная зависимость интенсивности ВГ от напряженности поля ТГц импульса.	М.А. Андреева, Е.А. Мигаль, А.В. Пушкин, А.В. Бонюк, Ф.В. Потёмкин
18:45	Анализ вероятности солитонных состояний в интегральных кольцевых микрорезонаторах с гигантской добротностью В данной работе представлены экспериментальный и численный анализ вероятности генерации различных солитонных состояний в высокодобротных интегральных оптических микрорезонаторах. Исследованы зависимости распределения вероятности от значений мощности входного излучения, скорости перестройки и значения дисперсии групповых скоростей микрорезонатора.	Д.А. Брюквина, Н.Ю. Дмитриев, А.Е. Шитиков, Д.А. Чермошенцев, В.Е. Лобанов, И.А. Биленко

СЕКЦИЯ «БИО- И МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ВОЛНОВОЙ ФИЗИКИ – 2»**Зал Б 17:00-18:45**

17:00	Электромагнитные и акустические колебания биологических клеток <i>(приглашённый доклад)</i> В природе и технике существует большое количество объектов, излучающих электромагнитные волны; использование таких источников полезно для медицинских и исследовательских целей. При расширении диапазона используемых частот и областей применения, увеличении интенсивности излучения возникает вопрос влияния электромагнитных волн на различные системы, в том числе живые. В этой связи, кроме биофизических задач воздействия электромагнитных волн на биологические объекты, возникают чисто радиофизические задачи распространения и трансформации электромагнитной энергии в таких объектах. В докладе рассматриваются вопросы возможности существования электромагнитных и акустических колебаний в биологических клетках, а также физические механизмы взаимодействия этих колебаний.	А.В. Харланов
17:30	Оценка выживаемости опухолевых клеток культуры LLC при воздействии наносекундными электрическими импульсами Исследовалась зависимость выживаемости клеток культуры LLC при воздействии на них наносекундными электрическими импульсами. Проводились эксперименты in vitro по импульсному воздействию на микропланшеты с клеточным биоматериалом и оценивалось ингибирование пролиферации клеток после воздействия в каждом из них.	Р.А. Денисов, В.А. Вдовин, А.А. Панкратов, А.Д. Плютинская
17:45	Анализ изменения плотности черепа после лекарственной терапии в контексте повышения эффективности транскраниального ультразвукового воздействия Исследование посвящено повышению эффективности транскраниальной ультразвуковой абляции (ФУЗ) у пациентов с низкой ультразвуковой проницаемостью черепа. Показано, что комплексная терапия бисфосфонатами в течение 6–12 месяцев увеличивает плотность костной ткани, что подтверждается ростом показателя SDR (skull density ratio) и повышением температуры в фокусе ($p < 0.05$). Анализ КТ-изображений выявил уплотнение трабекулярной кости и утолщение кортикального слоя, что улучшило результаты повторных операций. Подход демонстрирует потенциал для расширения круга пациентов, пригодных для ФУЗ-терапии.	Г.М. Сахарова, А.А. Крохмаль, Р.М. Галимова, А.Н. Хатмуллина, Д.И. Набиуллина, И.В. Бузаев, Д.Ш. Авзалетдинова, Д.Д. Чупова, В.А. Хохлова
18:00	Математическое моделирование роста опухолей с учетом иммунного ответа и радиотерапии В работе предложена модель роста опухоли, учитывающая ее взаимодействие с иммунной системой и влияние терапии. На основе модифицированного уравнения реакции-диффузии исследована динамика опухоли с учетом параметра, характеризующего иммунный ответ. Численный анализ подтвердил, что модель воспроизводит ключевые состояния опухоли: элиминацию, равновесие и прогрессирование. Исследованы два варианта радиотерапии: постоянное и фракционированное. Установлены зависимости между параметрами воздействия и плотностью клеток, что может быть полезным для подбора терапии с учетом иммунного ответа.	А.С. Батова, А.Н. Бугай, Н.В. Устинов

18:15	Пилотный эксперимент по механическому разрушению ткани лейомиосаркомы ex vivo методом гистотрипсии с кипением В последнее время активно развивается новый подход в использовании импульсного мощного фокусированного ультразвука для бесконтактного нетеплового (т.е. механического) разрушения биотканей (например, опухолей) – метод гистотрипсии с кипением (ГК). В работе впервые экспериментально продемонстрирована возможность создания объемных механических разрушений в ткани злокачественной опухоли – лейомиосаркомы человека ex vivo – методом ГК импульсами длительностью 1 или 2 мс с пиковыми давлениями и амплитудой разрыва в фокусе в ткани: $P+/P-/As = 167/-26/179$ МПа.	Л.А. Папикян, Е.М. Пономарчук, С.А. Цысарь, А.В. Квашенникова, П.А. Пестова, А.В. Кадрев, Н.В. Данилова, П.Г. Мальков, А.Л. Черняев, С.В. Буравков, В.А. Хохлова
18:30	Исследование особенностей параметрической генерации волны разностной частоты фокусированным ультразвуковым излучателем с бигармонической накачкой для биомедицинских приложений Развит численный алгоритм решения уравнения Хохлова–Заболотской–Кузнецова для спектрального описания поля волны разностной частоты, генерирующейся в фокальной области медицинского параметрического излучателя в виде сферического сегмента с бигармонической накачкой в квазилинейном режиме фокусировки. Исследованы особенности поведения поля волны разностной частоты в зависимости от параметров излучателя. Полученные результаты являются важным шагом в дальнейших исследованиях возможности контроля теплового воздействия в ходе HIFU-хирургии с использованием характеристик волны разностной частоты.	М.С. Сергеева, А.В. Квашенникова, П.В. Юлдашев, И.Б. Есипов, В.А. Хохлова

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ - 5
Зал А 10:00-11:30

10:00	Аналоговые оптические вычисления с помощью резонансных структур фотоники (<i>приглашённая лекция</i>) В настоящее время наблюдается большой интерес к разработке структур фотоники для оптических вычислений. Такие структуры позволяют осуществлять вычисления «со скоростью света» и поэтому рассматриваются в качестве новой элементной базы, которая может быть использована в ряде задач в качестве дополнения к электронным компонентам или альтернативы им. Настоящая лекция будет посвящена резонансным структурам фотоники, предназначенным для оптического вычисления ряда важных дифференциальных операторов от профиля падающего светового пучка (дивергенции, градиента, оператора Лапласа), для оптического выделения контуров, а также для преобразования пространственно-временных оптических сигналов и, в частности, формирования пространственно-временных оптических вихрей. Будут рассмотрены как структуры, ориентированные на работу с излучением, распространяющимся в свободном пространстве, так и интегральные структуры для мод плоскопараллельных диэлектрических волноводов.	Е.А. Безус
10:45	Спектры нелинейных волн на воде (<i>приглашённая лекция</i>) Хорошо известно, что спектральное представление («спектр Фурье») позволяет эффективно анализировать картину движений линейных волн, даже когда она выглядит очень запутанной. Точное решение линейной начальной задачи записывается через интегралы Фурье. Насколько спектр Фурье эффективен в случае нелинейных волн, какие нелинейные эффекты можно наблюдать в рамках этого линейного подхода? В рассказе на примере гравитационных волн на водной поверхности будут продемонстрированы некоторые такие эффекты, наблюдаемые по результатам прямого численного моделирования: от очевидных до не очень.	А.В. Слюняев

СЕКЦИЯ «НАНОФОТОНИКА, МЕТАМАТЕРИАЛЫ И ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ – 2»

Зал А 12:00-14:10

12:00	Оптические эффекты в структурах с неоднородной намагниченностью (<i>приглашённая лекция</i>) Взаимодействие оптического излучения с магнитными материалами является активно развивающейся областью современной науки, открывающей широкие возможности как по наблюдению новых эффектов, так и по характеристике ферромагнетиков. В работе представлены результаты исследований линейных оптических эффектов и генерации второй гармоники в ферромагнитных тонких пленках, нано- и микроструктурах. Продемонстрированы уникальные возможности оптической и нелинейно-оптической диагностики сред с неоднородным распределением намагниченности, а также, визуализация пиннинга доменных стенок в пленках гранатов.	И.А. Колмычек, Т.В. Мурзина
12:40	Термически управляемая магнитооптическая метаповерхность для перестраиваемого вращения Фарадея В работе представлена перестраиваемая магнитооптическая метаповерхность, которая позволяет динамически управлять вращением Фарадея, причем его величина и знак могут непрерывно регулироваться после изготовления с помощью тепловой модуляции.	П.В. Головкин, Д.О. Игнатова, Ш. Ся, П.Е. Зимнякова, В.И. Белотелов, Л. Би
12:55	Особенности эффекта Фарадея в пленках нанометровой толщины В данном докладе представлены результаты исследования особенностей прямого эффекта Фарадея в тонких пленках феррита-граната.	А.В. Белькова, Д.О. Игнатова, А.Н. Калиш, С.Н. Полулях, А. Кудряшов, В.И. Белотелов
13:10	Влияние параметров осаждения и термического окисления на структурные и оптические свойства оксидов ванадия Оксиды ванадия благодаря разнообразию степеней окисления обладают уникальными свойствами, перспективными для фотонных устройств. Исследованы тонкие пленки, полученные электронно-лучевым испарением ванадия с разными скоростями осаждения и термообработкой. Установлено, что изменение скорости влияет на состав, структуру и оптические свойства пленок. Пленки VO₂ демонстрируют фазовый переход, а V₂O₅ с Pd – газохромный отклик. Оптимизация скорости осаждения улучшает функциональные характеристики материалов.	И.Н. Асхадуллин, Е.М. Сгибнев, М.Е. Докукин, А.В. Шелаев, А.В. Барышев
13:25	Фотохромные свойства микроструктурированного оксида вольфрама Обработка металлов потоком гелиевой плазмы является методом, позволяющим получать микроструктурированную поверхность, называемую «металлическим пухом», для широкого ряда металлов, включая вольфрам, титан, молибден и др.. Дополнительный термический отжиг микроструктурированных металлов приводит к их окислению и формированию мезопористых оксидов. Подобные газочувствительные оксиды с развитой поверхностью, в частности, оксид вольфрама, являются перспективными в разработке сенсоров водорода ввиду высокого отношения поверхности к объёму материала.	О.А. Лютикова, М.Е. Докукин, Д.П. Куликова, А.В. Барышев

13:40	Перестраиваемые метаповерхности для оптического аналогового дифференцирования Метаповерхности – плоские наноструктурированные устройства, демонстрирующие потенциал в аналоговой обработке изображений. Их ключевые преимущества, включая высокую скорость работы, компактность и совместимость с микроэлектронными технологиями, делают их перспективной альтернативой традиционным электронным процессорам. Однако статичность таких структур ограничивает их применение в задачах, требующих динамической перестройки оптического отклика. В работе представлена демонстрация динамически перестраиваемых метаповерхностей, способных адаптировать оптический отклик для обработки изображений.	В.В. Юшков, А.С. Шорохов, А.А. Федянин
13:55	Численное моделирование фотонного тензорного ядра для аппаратного ускорения оптических матрично-векторных вычислений Построена реалистичная численная модель фотонного тензорного ядра на основе архитектуры кроссбар с поглотительными пленками халькогенидного стекла GeSbTe в качестве весовых элементов фотонной матрицы. Продемонстрирована работоспособность модели для совершения операции матрично-векторного умножения. Показана возможность применения тензорного ядра в сверточных нейронных сетях для задач распознавания изображений. Впервые численным моделированием были получены оценки производительности и энергоэффективности фотонного аппаратного ускорителя с учетом современной экспериментальной элементной базы.	Г.А. Колосов, А.С. Шорохов, А.А. Федянин

СЕКЦИЯ «АКУСТИКА НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД – 2»
Зал Б 12:00-13:45

12:00	Изучение процессов разрушения углепластиков при сжатии методом акустической микроскопии Методом акустической микроскопии для образца углепластикового композита произведены и визуализированы исследования процессов разрушения при сжатии. Показано, что акустическая микроскопия на частоте 100 МГц обеспечивает послойное выявление как микроскопических трещин в полимерной матрице, так и протяженных межслоевых расслоений, ширина которых может составлять всего доли микрометра. Было обнаружено, что центральный 0° слой обеспечивал жесткость конструкции, что приводило к разрушению волокон и росту протяженных расслоений вблизи центрального слоя.	А.Б. Володарский, Е.С. Мороков
12:15	Ударно-волновые процессы в ударной трубе Исследование посвящено изучению эволюции ударно-волновых процессов в ударной трубе при числах Маха M до 5,6. Применены методы оптической диагностики, включая импульсный объемный разряд и высокоскоростную теневую съёмку, позволяющих детально визуализировать структуру течения на протяжении всего потока. Данные дополнены численным моделированием. Установлено, что при $M > 3,1$ спутный поток стационарен; понижение M приводит к замедлению скорости из-за воздействия волн разрежения. Результаты работы могут быть использованы для оптимизации газодинамических систем в аэрокосмической технике.	И.А. Знаменская, Д.И. Татаренкова

12:30	Экспериментальное измерение и численное моделирование акустической радиационной силы, действующей на цилиндрический рассеиватель в воде В работе экспериментально измерена акустическая радиационная сила (АРС), действующая на стальные и стеклянные цилиндры со стороны фокусированного ультразвукового пучка. Результаты экспериментов сопоставлены с численным моделированием. В обоих случаях проведен анализ влияния высоты и диаметра цилиндра на величину АРС.	Л.М. Котельникова, С.А. Цысарь, Е.А. Петров, О.А. Сапожников
12:45	Использование поглощающих слоев для подавления переотражений между пьезоэлектрическим излучателем и твердотельным рассеивателем при исследовании акустической радиационной силы В работе исследована возможность подавления осцилляций зависимости акустической радиационной силы (АРС) от расстояния между излучателем и рассеивателем. Для этого использовалась слоистая структура из пластин оргстекла толщиной 3 мм, которая поглощает переотражённые акустические волны. Эксперименты показали, что использование слоистой структуры позволяет минимизировать интерференционные эффекты на мишень, сглаживать экспериментальные данные и улучшать их соответствие теоретическим моделям.	Е.А. Петров, Л.М. Котельникова, С.А. Цысарь, О.А. Сапожников
13:00	Акустические свойства кристалла литий натрий молибдена В работе представлены результаты экспериментального исследования акустических свойств двуосного кристалла LNM. Измерены величины продольных и сдвиговых скоростей ультразвуковых волн, которые распространяются в главных кристаллографических плоскостях. По экспериментально полученным значениям скоростей впервые определены все компоненты тензора упругих модулей, что позволяет анализировать акустические свойства кристалла LNM в произвольном направлении.	М.Г. Мильков, В.С. Хоркин, М.И. Купрейчик, В.И. Балакший, С.Н. Манцевич, Н.А. Хохлов, Е.В. Ежикова
13:15	Экспериментальное исследование направленного рассеяния на акустических метаатомах Доклад посвящён экспериментальному исследованию направленного рассеяния звуковых волн на лабиринтных метаатомах – структурах, которые обладают в акустике свойствами, аналогичными свойствам высокоиндексных диэлектрических частиц в оптике. Экспериментально продемонстрировано выполнение условий Керкера (направленное рассеяние вперёд/назад), а также представлены диаграммы рассеяния на метаатоме на соответствующих частотах.	Ю.А. Тиманкова, М.В. Смагин, М.В. Кузьмин, М.И. Петров
13:30	Экспериментальное исследование дисперсии упругих волн в образце билинейного клина Экспериментально исследована дисперсия клиновых волн в билинейном клине из алюминиевого сплава Д16. Методами ультразвуковой импульсной диагностики и лазерной виброметрии изучено распространение волн (50-350 кГц) в билинейном клине с углом раствора 40° и углом среза 60°. Проведено сравнение с дисперсионной кривой простого прямого клина с углом 40°. Установлено, что в билинейном клине скорость волн возрастает на 25% с ростом частоты (против 6% в простом клине), что находится в соответствии с исследованиями других авторов.	А.А. Агафонов, П.А. Шараев, М.Ю. Изосимова, Н.И. Одина, А.И. Кокшайский, А.И. Коробов

СЕКЦИЯ «МАГНОНИКА И СПИНТРОНИКА – 1»**Зал А 15:00-16:15**

15:00	Исследование и разработка 16- битной физически реконфигурируемой неклонируемой функции на основе магнитного туннельного перехода В современных условиях роста требований к кибербезопасности и защите данных, разработка надежных и энергоэффективных аппаратных решений для аутентификации и защиты информации становится критически важной. В данной работе представлено теоретическое исследование и схемотехническое проектирование 16-битной физически реконфигурируемой неклонируемой функции, основанной на стохастических свойствах магнитного туннельного перехода. Для разработки используется трехтерминальная структура, включающая в себя магнитный туннельный переход расположенный на шине из тяжелого металла.	М.Д. Лобкова, П.Н. Скирдков, К.А. Звездин
15:15	Расчет постоянной оптомагнного взаимодействия в дисковых микрорезонаторах из феррит-граната В докладе представлены результаты численных расчетов оптомагнного каплинга фотонов и магнонов в дисковых микрорезонаторах из феррит-граната, поддерживающие оптические моды шепчущей галереи. Рассмотрены диски различных размеров от 2 мм до 100 мкм в диаметре, численно и полуаналитически рассчитаны собственные частоты оптических мод, объемы мод, а также распределения ближних электромагнитных полей в резонаторах. Полученные результаты использовались для расчета интеграла перекрытия магнонной Киттевской моды, постоянной взаимодействия и кооперативности в исследуемых дисках.	Д.М. Кричевский, С.С. Демирчян
15:30	Численное моделирование электрической поляризации скрученной доменной стенки в магнитных пленках с неоднородным магнитоэлектрическим взаимодействием На основе уравнения Ландау-Лифшица-Гильберта проведено микромагнитное моделирование равновесного распределения намагниченности в скрученной доменной стенке в пленке с неоднородным магнитоэлектрическим взаимодействием. Получено, что электрическая поляризация такой стенки по величине в два раза меньше поляризации чистой доменной стенки Нееля, но в то же время приобретает дополнительную компоненту.	Н.В. Мясников, А.П. Пятаков
15:45	Вероятностные вычисления на стохастических магнитных туннельных переходах Исследование посвящено применению стохастических магнитных туннельных переходов (sMTJ) для вероятностных вычислений в нейроморфных системах и машинном обучении. sMTJ обладают высокой энергоэффективностью и способны выполнять базовые операции (сложение, умножение, логические вычисления). Разработан алгоритм и «железный» эмулятор для решения задачи коммивояжера ($N = 3, 4, 5$) на основе sMTJ, демонстрирующий эффективность по сравнению с программным подходом. Показаны преимущества sMTJ перед CMOS-технологиями, однако остаются вопросы по точности и интеграции.	А.С. Пахомов, В.В. Юрлов, П.Н. Скирдков, Г.А. Кичин, К.А. Звездин
16:00	Невзаимное прохождение СВЧ сигнала в связанной системе резонатор-феррит гранат Невзаимные элементы широко используются в СВЧ системах. В данной работе исследуется один из способов получения электромагнитной невзаимности в системе, основанный на диссипативной связи между модами СВЧ резонатора и магнонных колебаний в феррите.	И.Д. Трунцов, Г.А. Князев, А.С. Каминский, А.Н. Кузьмичев, С.С. Демирчян, В.И. Белотелов

СЕКЦИЯ «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ И ТЕЧЕНИЯ – 1»

Зал Б 15:00-16:45

15:00	Лигаменты и волны в различных моделях периодических течений (приглашённый доклад) С использованием методов теории сингулярных возмущений получены аналитические асимптотические выражения для волновых и тонкоструктурных лигаментных компонентов периодических течений в различных моделях сплошных сред. Получены дисперсионные соотношения для полных решений в модели сжимаемой среды для гибридных, и в модели несжимаемой среды – для поверхностных периодических течений в различных приближениях. Проведено качественное сравнение решений и выявлены новые качественные решения, возникающие при переходе к более сложным моделям, учитывающим вязкость и гетерогенность жидкости.	А.А. Очиров
15:30	Крупномасштабная динамика и тонкая структура поверхностных цилиндрических периодических течений Проведен аналитический асимптотический анализ задачи о распространении цилиндрических периодических течений вдоль свободной поверхности стратифицированной жидкости. Методом сингулярных возмущений получены полные решения дисперсионных соотношений, включающие в себя крупномасштабные волновые компоненты, описываемые регулярными решениями и тонкоструктурными компонентами, описываемые сингулярными решениями.	У.О. Трифонова, В.В. Головкин
15:45	Периодические течения импакта капли: волновые и неволновые компоненты В работе иллюстрируется эволюция тонкой структуры течения при падении капли воды в бассейн с водой. На начальном этапе слияния в импактном режиме вокруг растущего венца впервые визуализирован пакет бегущих периодических возмущений. Движение пакета отслеживалось по перемещению группы бликов, отраженных от наклонных участков поверхности жидкости. Со временем традиционные кольцевые капиллярные волны большей длины догоняют и поглощают пакет первичных нестационарных возмущений. Дисперсия обнаруженных периодических возмущений качественно отличается от классической дисперсии капиллярных волн.	Ш.Х. Хайирбеков
16:00	Эволюция и динамика вихрей в глубокой жидкости, образованных погружением капель в режиме интрузии Проведена сравнительная видеорегистрация картины слияния медленно падающих капель 0.01% водного раствора перманганата калия и меньшей плотности 95% раствора этанола, кинетическая энергия которых меньше потенциальной поверхностной энергии. Рассмотрены погружающиеся и всплывающие вихри. Приведены графики эволюции размеров основных структурных компонентов.	А.Ю. Ильиных
16:15	Волновые квазипериодические конвективные течения жидкостей в замкнутой области, подогреваемой сбоку В данной работе представлены результаты численного анализа ламинарно-турбулентного перехода для тепловой конвекции в замкнутой квадратной полости, заполненной несжимаемой жидкостью и подогреваемой сбоку для разных чисел Прандтля (Pr) и Грасгофа (Gr). Результаты параметрических расчётов показали характер и динамику формирования колебательных конвективных течений в квадратной области при различных числах Грасгофа и Прандтля. Показано сильное нелинейное влияние числа Прандтля на интенсивность и характер колебательного конвективного течения.	А.И. Федюшкин

16:30	Проблема внутреннего давления жидкой воды Обсуждается проблема внутреннего давления жидкой воды - фундаментального параметра, молекулярная природа которого в рамках современных (стандартных) представлений о структуре воды остаётся неясной и продолжает дискутироваться в литературе. Предлагается рассмотрение проблемы с позиций нестандартной (ион-молекулярной) модели, предлагаемой авторами.	С.В. Чучупал, А.А. Волков
-------	--	------------------------------

СТЕНДОВЫЕ СЕКЦИИ
Зал А 17:00–19:00



ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ – 6
Зал А 10:00–11:30

10:00	Одномерные фотонные кристаллы: как можно расширить одно измерение (<i>приглашённая лекция</i>) Широко известные одномерные фотонные кристаллы, несмотря на свою простоту, могут проявлять огромный класс оптических эффектов. Значительно расширить этот класс можно при помощи модуляции фотоннокристаллической структуры, как в прямом пространстве, так и в обратном, а также при помощи использования геометрических схем, отличных от привычной брэгговской геометрии.	С.Е. Сваховский
10:45	Взаимодействие вещества с вакуумными флуктуациями поля в резонаторе. От эффекта Казимира до сжатого вакуума и квантовой метрологии (<i>приглашённая лекция</i>) Взаимодействие зарядов с вакуумными колебаниями электромагнитного поля приводят к ряду экспериментально наблюдаемых эффектов, таких как Лэмбовский сдвиг. В оптических резонаторах, свойства этих вакуумных колебаний меняются, что приводит к таким явлениям, как эффект Казимира, возникновение силы притяжения между резонаторами, обусловленной модифицированными вакуумными флуктуациями электромагнитного поля внутри резонатора. В последние годы, была продемонстрирована возможность инженерии вакуумных колебаний для приложений в квантовой метрологии и вычислениях, а также предсказана принципиальная возможность управления свойствами низкоразмерных материалов, помещенных в резонатор. В лекции я расскажу об эффекте Казимира, о том, что такое "сжатый" вакуум и его приложения, и представлю обзор текущих исследований в области управления свойствами материалов в резонаторах.	И.В. Иорш

СЕКЦИЯ «НАНОФОТОНИКА, МЕТАМАТЕРИАЛЫ И ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ – 3»

Зал А 12:00-14:10

12:00	Современные исследования в топологической фотонике (приглашённый доклад)	Д.В. Жирихин
12:25	О применении методов неассоциативной геометрии для построения анизотропной трансфер-матрицы Получены спектральные коэффициенты для холестерического жидкого кристалла с линейным дефектом с помощью метода анизотропной трансфер-матрицы. Показана связь метода с неассоциативной структурой октонионов.	Д.П. Федченко, Д. Кох, А.В. Шабанов, И.В. Тимофеев
12:40	Оптическая хроматография сверхмалых частиц в наклонном оптическом потенциале, индуцированном связанным состоянием в континууме В данной работе мы предлагаем и обосновываем способ сортировки сверхмалых частиц по размеру (радиусом в районе 3 нм и точностью сортировки +/- 0,6 нм) за счет броуновского движения в наклонном оптическом потенциале, индуцированном квази-связанным состоянием в континууме.	Г.В. Шадрина, Е.Н. Булгаков
12:55	Дьяконовские поверхностные моды в кольцевых микрорезонаторах В данной работе предсказывается и теоретически исследуется существование дьяконовских поверхностных мод на границе двух одноосных кольцевых резонаторов с положительной анизотропией. Исследуются границы применимости теории распространения дьяконовских мод в системе прямых волноводах для описания кольцевых структур. Аналогичное исследование проводится для структур с отрицательной анизотропией. Также рассматриваются поляризационные свойства полученного излучения и моды высших порядков.	И.И. Степанов, О.В. Боровкова, Н.А. Гиппиус, С.А. Дьяков, Д.А. Чермошенцев
13:10	Нелинейный отклик одномерного фотонного кристалла с экситон-поляритонным слоем В данной работе исследуются оптические свойства систем, в которых экситонные поляритоны взаимодействуют с резонансной оптической модой. Обсуждаются эффекты нелинейности, приводящие к сдвигу резонансной частоты при изменении интенсивности накачки. Рассматривается структура одномерного фотонного кристалла, взаимодействующего с экситон-поляритонами. Произведён расчёт зависимости интенсивности экситонной плотности от частоты и интенсивности накачки с учётом неоднородности электрического поля в плоскости структуры.	О.А. Дмитриева, С.Г. Тиходеев
13:25	Геометрическая фаза света при закручивании жидкого кристалла магнитным полем в микрорезонаторе Фабри-Перо на основе металлических зеркал Проведено экспериментальное и теоретическое исследование поляризационных и спектральных особенностей микрорезонаторов Фабри-Перо на основе металлических зеркал с включением планарно ориентированного слоя нематического жидкого кристалла в режиме магнитооптического Т-эффекта. Величина смещений составляет 5 – 5.7 нм, что на порядок больше, чем для наблюдаемых смещений в пределах фотонной запрещенной зоны микрорезонатора Фабри-Перо с брэгговскими зеркалами.	А.С. Зуев, В.А. Гуняков, В.С. Сутормин, А.М. Паршин, В.Я. Зырянов, И.В. Тимофеев

13:40	Полуклассический анализ эффективного аксионного отклика в антиферромагнитной структуре В физике твердого тела особое внимание уделяется линейному магнитоэлектрическому отклику, связанному с нарушением Р- и Т-симметрий и известному как аксионный. Исследования выявили новый тип схожего отклика, но отличающегося в динамике и взаимодействии с источниками. В работе представлена микроскопическая модель, описывающая этот отклик. Мы рассматриваем систему спиновых цепочек с антиферромагнитным упорядочением, достигаемым путем обменного взаимодействия и прецессирующую во внешнем поле. В результате получены теоретические результаты, невзаимный электромагнитный отклик данной структуры.	Э.А. Кокурина, В.А. Симонян, Э. Барредо-Аламилла, М.А. Горлач
13:55	Электрооптический эффект модуляции неполяризованного света полидоменными структурами сегнетоэлектрических и ферриэлектрических жидких кристаллов Впервые обнаружен эффект электрооптической модуляции неполяризованного света в гомеопланарных структурах сегнетоэлектрических (СЖК) и ферриэлектрических (ФЖК) жидких кристаллов. Электрооптический отклик нечувствителен к знаку приложенного напряжения, как и в случае коммерчески доступных полимерно-дисперсных нематических жидких кристаллов (ПДЖК), но частота электрооптической модуляции на два порядка выше, чем в ПДЖК. Исследованы условия существования эффекта и описаны характеристики электрооптического отклика.	Е.П. Пожидаев, А.А. Жукович-Гордеева, А.В. Кузнецов, Т.П. Ткаченко

СЕКЦИЯ «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ И ТЕЧЕНИЯ – 2»

Зал Б 12:00–13:45

12:00	Внутренние и инерционные волны в гео- и астрофизических приложениях (<i>приглашённая лекция</i>) Внутренние и инерционные волны удовлетворяют специфическим дисперсионным соотношениям, в которые входит частота возмущающего воздействия и направление распространения волн, но не входит масштаб длины, что вызывает ряд трудностей при решении задачи в замкнутых областях. Диссипация при изменении глобальной волновой картины может изменяться на несколько порядков, что представляет большой интерес при исследовании приливных взаимодействий небесных тел. В докладе обсуждается современное состояние исследований внутренних и инерционных волн в астрофизических системах и их лабораторных аналогах.	Е.В. Ерманюк
12:45	Кипрские топографические вихри в меандрирующем восточном потоке В работе представлены результаты решения задачи обтекания неосесимметричной подводной топографии меандрирующим восточным потоком. В качестве предмета исследования выбраны Кипрские топографические вихри. Показано влияние фонового течения на горизонтальную пространственную структуру вихрей: в зависимости от сдвига фазы волны меандрирования течение либо способствует усилению топографических вихрей, либо приводит к их ослаблению (вырождению).	В.М. Егорова

13:00	Численный волновой бассейн методом сглаженных частиц и его экспериментальная проверка Настоящая работа посвящена изучению возможностей применения метода сглаженных частиц (smoothed particles hydrodynamics, SPH) для моделирования распространения волн, создаваемых флаповым генератором, в условиях численного волнового бассейна. Одной из ключевых задач исследования является сопоставление полученных численных данных с результатами экспериментов, проведенных в разработанном и созданном физическом волновом бассейне с размерами 700×350×250 мм.	А.Г. Параскун
13:15	Волны от вращения миксера при выращивании KDP-кристаллов Суммируя результаты, можно сказать, что в рассмотренном кристаллизаторе возникают волновые процессы за счет ускоренно-замедленного вращения миксера. В растворе возникают колебания скорости течения, которые способствуют более интенсивному перемешиванию раствора. Наиболее значительные изменения течения происходят вблизи миксера, вызывая существенные колебания концентрации соли. Хотя при удалении от миксера к кристаллу амплитуда этих колебаний уменьшается, но вблизи кристалла сохраняются достаточные волновые изменения вихревой структуры, способствующие требуемому солевому перемешиванию раствора.	А.И. Простомолотов, Н.А. Вerezуб
13:30	Затухание уединенной ионизирующей волны электрического поля Экспериментально исследована динамика распространения ионизирующих уединенных волн электрического поля, вызывающих электрический пробой в газе. Волны возбуждались в длинных трубках, содержащих инертные газы при давлениях 0,5-50 Торр. Обнаружено экспоненциальное снижение скорости волны с пройденным расстоянием. Анализ показателей потери скорости дает значения превышающие аналогичные параметры для потенциала фронта. Торможение волн усиливается с увеличением давления и массы атома рабочего газа. Полученный результат может быть полезен при построении гидродинамических моделей волн ионизации.	А.И. Шишпанов, В.В. Залетов

СЕКЦИЯ «КВАНТОВАЯ ОПТИКА – 1»

Зал А 15:00-16:30

15:00	Алгебраическая резонансная теория возмущений в задачах нелинейной и квантовой оптики (<i>приглашённый доклад</i>) Показано, как унитарную симметрию квантовой теории можно использовать для построения эффективных гамильтонианов нелинейной и квантовой оптики. Обсуждается основное требование к эффективным гамильтонианам – отсутствие быстроменяющихся во времени слагаемых в представлении взаимодействия.	А.М. Башаров
15:30	Интерференционная стабилизация атомов в сильном поле излучения и лазерный эффект в среднем ИК диапазоне частот (<i>обзорный доклад</i>) Явление интерференционной стабилизации атомов рассматривается с точки зрения получения инверсной населенности в газовой среде и возникновения лазерного эффекта. В рамках полуклассической теории лазерной генерации проведен анализ процессов генерации и усиления излучения среднего ИК диапазона частот в плазменном канале, созданном в газе импульсом фемтосекундного лазера. Оценки показывают, что для типичных условий возникновения стабилизации и удержания населенностей в ридберговских состояниях оказывается возможным получить импульсы пикосекундной длительности и мегаваттной интенсивности.	А.В. Богацкая, А.М. Попов

16:00	Взаимосвязь направлений векторов напряженности постоянного электрического поля и плотности тока в двумерной графеновой сверхрешетке Исследована постоянная составляющая плотности тока в двумерной графеновой сверхрешетке на подложке из периодически чередующихся областей бесщелевого и щелевого графена, находящейся под действием внешнего постоянного электрического поля при различной ориентации вектора напряженности постоянного электрического поля. Проанализированы особенности зависимости угла между этими векторами от угла поворота вектора напряженности постоянного электрического поля. Электронная система описана в рамках кинетического уравнения Больцмана в приближении постоянного времени релаксации.	С.Ю. Глазов, И.А. Подгорная
16:15	Анизотропия Флоке-спектра дираковского кристалла в бихроматическом поле Построена теория анизотропии Флоке-спектра дираковского кристалла с изначально изотропным законом дисперсии, вызванной наличием второй гармоники в переменном электрическом поле, которому подвергается образец. Вычисления выполнены в рамках Флоке-формализма. Показано, что в отличие от режима монохроматической волны в ситуации с бихроматическим полем модифицируется не только скорость Ферми в одном из направлений, но и меняется характер зависимости энергии от квазиимпульса.	И.А. Конищев, С.В. Крючков, Е.И. Кухарь

СЕКЦИЯ «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ И ТЕЧЕНИЯ - 3»
Зал Б 15:00-16:30

15:00	Поверхностно активные вещества на свободной поверхности. Идеи, концепции, аналитические подходы (<i>приглашённый доклад</i>) Аналитические исследования влияния поверхностно-активных веществ на динамику волнового движения на поверхности жидкости являются достаточно разнородными по терминологии, языку используемых переменных и интерпретации различных фактов. Цель автора - поделиться собственным опытом освоения этой области, и обратить внимание на некоторые неочевидные факты, важные для правильного понимания темы.	Д.Ф. Белоножко
15:30	Технология, применение и перспективы развития измерительных приборов на основе электрохимических преобразователей (<i>приглашённый доклад</i>) Электрохимические преобразователи (ЭХП) позволяют преобразовывать параметры движения в электрический сигнал за счет изменения скорости протекания электрохимических процессов в электролите под воздействием внешних механических сигналов. Основное их преимущество — это высокая чувствительность и низкий уровень собственного шума в инфразвуковой и субгерцовой части спектра (вплоть до 0.001 Гц). В обзорном докладе обсуждаются принципы работы ЭХП, технологии производства ЭХП, области применения приборов на основе ЭХП, и перспективы развития.	В.Г. Криштон

16:00	Течение вблизи переднего фронта смачивания тонкого слоя на супергидрофобной поверхности Рассматриваются течения в окрестности границы (фронта смачивания) тонкого слоя вязкой жидкости, движущейся в поле силы тяжести по наклонной, вертикальной и горизонтальной супергидрофобной поверхности (СГП). В рамках приближения стоксовой пленки с локальным учетом продольного градиента давления и/или поверхностного натяжения получены асимптотические уравнения, описывающие эволюцию формы слоя. Аналитически и численно исследованы автомодельные решения типа бегущего фронта полученных уравнений, исследована картина течения вблизи фронта смачивания с учетом влияния основных физических факторов.	А.И. Агеев, А.Н. Осипцов
16:15	Применение теории возмущений при моделировании комплексного следа от цилиндров В докладе рассматривается применение теории возмущений для построения системы уравнений модели комплексного следа от пары цилиндров на основе известной модели Ландау-Стюарта следа от одиночного цилиндра. Частное решение этой системы – конфигурация глобальной моды асимметричного следа получена также с использованием теории возмущений. В рамках развиваемой модели обсуждаются такие принципиальные свойства комплексного следа, как перемежаемость глобальных мод следа, спектр базовых частот осцилляций, однородность поля коэффициентов переноса в турбулентном следе.	Г.В. Гембаржевский, А.К. Леднев

СЕКЦИЯ «КВАНТОВАЯ ОПТИКА – 2»
Зал А 17:00-19:00

17:00	Неравновесная твердотельная интерферометрия (<i>обзорный доклад</i>) В настоящей работе экспериментально исследовалась когерентная составляющая неравновесного тока квазичастиц, инжектированных в сверхпроводник из нормального металла в образцах твердотельных интерферометров. Получены зависимости туннельного тока от внешнего перпендикулярного магнитного поля, качественно свидетельствующие об обнаружении искомого эффекта.	К.Ю. Арутюнов, А.С. Гурский, Е.Ф. Позднякова, В.А. Иевлева, Д.Л. Шаповалов, Е.А. Седов, А.М. Чекушкин, М.А. Маркина, М.А. Тарасов
17:25	Управление состояниями сверхпроводниковых кубитов на основе униполярных импульсов (<i>приглашённый доклад</i>) В докладе исследуется применение пикосекундных униполярных импульсов напряжения для высокоточного управления сверхпроводящими кубитами. Рассмотрены методы управления на основе цифровой сверхпроводниковой электроники и их сравнение с микроволновыми подходами. Особое внимание уделено оптимизации протоколов с использованием биполярных последовательностей импульсов для ускорения операций. Предложены схемы с нерегулярными последовательностями импульсов, а также проведено сравнение алгоритмов их поиска, включая градиентный спуск, генетические алгоритмы и машинное обучение.	М.В. Бастркова

17:50	Разработка терагерцовых квантовокаскадных лазеров в России <i>(приглашённый доклад)</i> Квантово-каскадные лазеры (ККЛ) на текущий момент являются наиболее перспективными среди полупроводниковых приборов, способных работать в диапазоне 1,2–5,7 ТГц. Первый терагерцовый ККЛ был продемонстрирован в 2002 году, в России же разработка подобных устройств началась с пятнадцатилетней задержкой. Тем не менее, российским ученым совместно с белорусскими коллегами удалось добиться ряда значимых результатов, в частности, были предложены новые дизайны ККЛ, рассчитанные на работу на частотах больших 6 ТГц; была продемонстрирована возможность выращивания структур не только методом молекулярно-пучковой эпитаксии, но и осаждением металлоорганических соединений из газообразной фазы; была достигнута непрерывная генерация на частотах 3,1–3,9 ТГц при температурах вплоть до 90 К. В настоящем докладе будут представлены история развития и текущее состояние разработок отечественных ККЛ терагерцового диапазона.	А.В. Иконников
18:15	Влияние поляризации излучения на эффективность атаки оптической накачкой на источник систем квантового распределения ключа Предложен новый способ квантового взлома – атака оптической накачкой на источник систем квантового распределения ключа. В рамках настоящей работы исследовано влияния поляризации излучения на эффективность атаки оптической накачкой.	А.К. Сотников, М.А. Фадеев, В.В. Макаров, А.А. Поносова
18:30	Моделирование процесса спонтанного параметрического рассеяния с помощью тензорных сетей Моделирование эволюции квантовых состояний света является сложной вычислительной задачей из-за высокой размерности Гильбертова пространства. В данном докладе предложен метод, использующий тензорные сети для эффективного представления и манипуляции квантовыми состояниями. Результаты показывают значительное снижение вычислительных затрат по сравнению с традиционными подходами, что открывает новые возможности для исследований в области квантовой оптики и информатики.	Н.А. Капридов, Е.С. Тиунов, Д.А. Чермошенцев
18:45	Квантовая чувствительность, основанная на состояниях котов Шредингера высшего порядка В работе развивается подход к изучению квантовой чувствительности, использованный ранее для состояния кота Шредингера. Вычисляются значения квантовой чувствительности по параметру сдвига δ и фазы φ для состояний котов высшего порядка (>2). Для реализации квантовой чувствительности находятся средние значения оператора сдвига $\hat{D}$ на амплитуду δ и оператора сдвига фазы $\hat{U}$ на угол φ. Квантовая чувствительность определяется на основе минимальных значений параметров δ и φ, при которых ортогональность $\gamma(\delta, \varphi)$ стремится к 0.	Р. Сингх, А.Е. Теретёнков

СЕКЦИЯ «МАГНОНИКА И СПИНТРОНИКА – 2»

Зал Б 17:00–19:00

17:00	Спиновая динамика под воздействием лазерного импульса в пленке ортоферрита в широком диапазоне температур Рассмотрены процессы динамики ферромагнитного вектора в пленках ортоферритов в результате комбинированного оптического и температурного воздействия лазерного импульса. Описан процесс переключения ферромагнитного вектора в широком диапазоне температур, включающем область фазового перехода второго рода в зависимости от внешних параметров системы.	В.В. Юрлов, К.А. Звездин, А.К. Звездин
-------	---	--

17:15	Управление намагниченностью терагерцовым излучением в фотонной диэлектрической структуре Доклад посвящен результатам эксперимента по управлению намагниченностью антиферромагнетика с помощью резонансного терагерцового излучения. Диэлектрическая решетка позволяет управлять направлением отклонения намагниченности, что делает подобные структуры перспективными для спинтронных устройств.	Д.В. Коньков, Д.О. Игнатьева, Л. Гервен, В. Биллюк, Т. Мецгер, Д.М. Кричевский, С.А. Евстигнеева, П.М. Ветошко, А.В. Кимель, В.И. Белотелов
17:30	Спиновые волны в наноразмерном магнетонном кристалле с канавками Исследованы особенности распространения спиновых волн в магнетонном кристалле ЖИГ наноразмерной толщины с периодической системой канавок в среде микромагнитного моделирования MuMax3. Показано, что в такой структуре интенсивность сигнала в канавках превосходит интенсивность сигнала в столбиках, что приводит к фрагментации пространственного распределения намагниченности. Изучено влияние соотношения ширины столбика и канавки, а также прочих параметров на фрагментацию сигнала и на дисперсионные характеристики, а именно на распределение энергии между модами в магнетонном кристалле и на запрещенные зоны	В.В. Балаева, Д.В. Романенко, М.А. Морозова
17:45	Коллективная динамика и управление ее характеристиками в наноструктурированных образцах на основе платины В данной работе исследуется влияние геометрических параметров массива наноточек на синхронизацию их мод намагниченности. Показано, что при определенных геометрических параметрах наноточек наблюдается или единый синхронизированный режим спин-крутильного ферромагнитного резонанса или множественные резонансные моды. Исследовано, как коллективные эффекты позволяют управлять частотными характеристиками системы, создавая несколько независимых резонансных состояний.	В.Р. Киктева, А.С. Пахомов, Г.А. Кичин, П.Н. Скирдков, К.А. Звездин
18:00	Лазерно-индуцированная спиновая динамика в феррите-гранате вблизи точки компенсации намагниченности с приложенным по нормали внешним магнитным полем В работе исследуются особенности лазерно-индуцированной спиновой динамики в феррите-гранате вблизи точки компенсации намагниченности при наличии внешнего магнитного поля, приложенного по нормали к плоскости образца. Рассматривается теоретическая модель ферромагнетика с двумя магнитными подрешетками. Выполнен расчет зависимости мод прецессии вектора Нееля от внешнего магнитного поля и температуры вблизи точки компенсации намагниченности. Показаны принципиальные отличия поведения спиновых мод вблизи точки компенсации от их поведения вдали от нее.	Г.Ю. Левкин, Д.О. Игнатьева, Н.А. Гусев, Д.М. Кричевский, А.К. Звездин, В.И. Белотелов
18:15	Формирование спиновой неустойчивости и ТГц - излучение в магнитных гетеропереходах в массивах нанопроволок Рассмотрена возможность генерации ТГц-излучения в массиве нанопроволок. Ранее были показаны нетепловой характер излучения, пороговый характер возникновения, мгновенное возникновение и конкуренция с тепловым излучением. Но теоретическое рассмотрение не проводилось. Неясна причина возникновения спиновой неустойчивости, поскольку в соседних слоях маловероятно возникновение разнонаправленной намагниченности. Показано, что различия в спиновой поляризации соседних слоев и их намагниченностей могут вызывать спиновую неустойчивость даже при параллельной ориентации векторов намагниченности.	С.Г. Чигарев, Е.А. Вилков, Д.Л. Загорский, И.М. Долуденко, В.М. Каневский, А.И. Панас

18:30	Линейный отклик гибридной структуры сверхпроводник-ферромагнетик на электромагнитное излучение <i>(обзорный доклад)</i> Теоретически исследован электромагнитный импеданс тонкой сверхпроводящей (S) пленки, покрывающей ферромагнитный изолятор (FI). Предсказано затухание микроволнового излучения за счет обратного эффекта близости. Анализируется механизм затухания, связанный с образованием триплетных куперовских пар в S слое вблизи магнитного интерфейса. Возникающее при ферромагнитном эффекте близости неустранимое затухание необходимо учитывать при проектировании сверхпроводящих устройств для микроволновых применений.	Н.Г. Пугач, Д.В. Селезнев, Я.В. Туркин
-------	---	---

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ - 7
Зал А 10:00-11:30

10:00	Топология фазовых пространств для оптических волн в неоднородных средах (<i>приглашённая лекция</i>) Волновое уравнение для неоднородной среды допускает решение в виде топологически устойчивой поверхностной волны. Устойчивость следует из принципа объемно-краевого соответствия, который пришел в оптику из физики конденсированного состояния вместе с такими концепциями как фотонные кристаллы, оптические таммовские состояния и связанные состояния в континууме. Дисперсионные поверхности и сфера Пуанкаре представляют собой фазовые пространства решений волнового уравнения. Несмотря на их высокую размерность, затрудняющую представление в трехмерном евклидовом пространстве, компьютерная визуализация позволяет отразить некоторые топологические особенности с привлечением гиперкомплексных чисел, гиперсферы, принципа концентрации меры, стереографической проекции, расслоения Хопфа и геометрической фазы.	И.В. Тимофеев
10:45	Сингулярности световых полей (<i>приглашённая лекция</i>) Дается краткий обзор современного состояния проблемы сингулярностей электромагнитного поля, возникающих при преломлении и рассеянии света материальными объектами. Обсуждение начинается с каустик, возникающих при трассировке лучей в геометрической оптике, и последовательно движется в сторону увеличения точности рассмотрения и уменьшения масштабов, заканчиваясь описанием сингулярностей при рассеянии света субволновыми частицами. Выявляются общие и отличительные черты различного типа сингулярностей, роль симметрии задачи и закона сохранения энергии. Обсуждаются физические основы и способы преодоления дифракционного предела. Теоретическое описание иллюстрируется экспериментальными примерами. Указываются различные практические применения рассматриваемых эффектов.	М.И. Трибельский

СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА – 4»
Зал А 12:00-14:00

12:00	Трехмерные бинарные структуры в нелинейной оптике (приглашённый доклад) Квазимонохроматическая световая волна в слабо-неоднородной прозрачной оптической среде с керровской нелинейностью и аномальной дисперсией групповой скорости, с учетом двух возможных круговых поляризаций, описывается парой связанных нелинейных уравнений Шредингера, подобно бинарному бозе-конденсату холодных атомов. Для таких систем численно моделируются решения с трехмерными когерентными структурами в виде бинарных солитонов (в фокусирующем случае), а также в виде различных комбинаций квантованных вихрей и доменных стенок между областями с противоположной поляризацией (в дефокусирующем случае).	В.П. Рубан
12:25	Самофокусировка в режиме релятивистского самозахвата лазерного пучка (приглашённый доклад) В лекции рассматривается уникальный режим самофокусировки – релятивистский самозахват (РСЗ) электромагнитного пучка в плазме, при котором возможна реализация каналированного распространения лазерного света на большие расстояния, что прежде всего важно для эффективного ускорения электронов в образующейся плазменной каверне. Представлен теоретико-аналитический подход, опирающийся на учет релятивистской массы электрона и электронной кавитации в плазме, описывающий световой и плотностной каналы в плазме, и позволяющий сформулировать условия согласования лазерно-плазменных параметров для реализации РСЗ. Нахождение этих условий выполнено для широкого, практически востребованного диапазона лазерных интенсивностей, от малых значений, обсуждаемых в пионерских работах по самофокусировке, до современных ультрарелятивистских значений. Представленный теоретико-аналитический подход, подтверждается численным моделированием и рядом экспериментальных фактов. Даются примеры использования режима РСЗ для радиационно-ядерных приложений.	В.Ф. Ковалёв
12:50	Генерация и усиление (суб)аттосекундных коротковолновых импульсов в лазерной плазме (приглашённый доклад) Проведено аналитическое и численное моделирование получения (суб)аттосекундных импульсов излучения в лазерной плазме. Аналитическое рассмотрение основано на разработанных моделях, а численное моделирование на модифицированных кодах EPOCH и PUFFIN. Показано, что с помощью современного пета-ваттного лазера можно эффективно генерировать и значительно усиливать такие импульсы. На основании полученных характеристик сверхкоротких импульсов жесткого излучения предложена и оптимизирована схема исследования временной динамики ряда ядерных реакций.	А.А. Андреев
13:15	Особенности динамики лазерного воздействия на сверхкритический диоксид углерода В работе представлены результаты исследования динамики воздействия ультракоротких лазерных импульсов на сверхкритический диоксид углерода.	Н.М. Ашарчук, Е.О. Епифанов, Е.И. Мареев

13:30	Интерференционная методика разделения компонент фотоиндуцированных решеток в фоторефрактивных кристаллах В данной работе представлен метод разделения фазовых компонент динамических решеток при помощи интерференции сигнала дифракции и дополнительного когерентного сигнала с управляемой фазой. Введение дополнительного управляемого сигнала позволяет ослаблять или усиливать сигналы с различной фазой, что позволяет разделять различные компоненты записанных решеток и облегчает анализ. В данном случае в качестве исследуемого образца был выбран кристалл силиката висмута, в котором при импульсной записи формируются фоторефрактивные и фотохромные решетки с разным пространственным распределением.	И.Г. Даденков, А.В. Новицкая, А.Л. Толстик, Ю.И. Миксюк, К.А. Саечников
13:45	Однонаправленные малоцикловые скалярные и электромагнитные импульсы В работе исследуются свойства простейшего из известных на сегодняшний день однонаправленного решения волнового уравнения, обладающего конечной энергией, а также его электромагнитного аналога.	А.Б. Плаченков, А.П. Киселев

СЕКЦИЯ «МИКРОВОЛНОВАЯ ФИЗИКА И СВЧ ЭЛЕКТРОНИКА»
Зал Б 12:00-14:00

12:00	60+ лет развития подповерхностной радиолокации в СССР и России: от картирования антарктических льдов до гуманитарного разминирования (<i>приглашённый доклад</i>) В докладе приведено описание истории исследований и разработок в области поверхностной радиолокации, начиная с 60-х годов в СССР и заканчивая современностью в России и соседних государствах, образовавшихся после его распада. Отмечается выдающаяся роль проф. М.И. Финкельштейн и его коллег. Рассмотрено развитие техники голографических подповерхностных радиолокаторов в современной России, которое получило признание в мире в области неразрушающего контроля диэлектрических и композиционных материалов, при обследовании объектов культурного наследия, гуманитарном разминировании и ряде других областей.	С.И. Ивашов
12:30	Высокоточная спектроскопия молекул и ван-дер-ваальсовых комплексов в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн (<i>приглашённый доклад</i>) Рассмотрены методы прецизионной спектроскопии молекул и молекулярных комплексов в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн. Представлен новый спектрометр с молекулярной струей со спектральным разрешением 30-40 кГц и точностью измерений абсолютных частот молекулярных переходов порядка 3-5 кГц в диапазоне 50-350 ГГц. Демонстрируются наблюдения сверхтонкой структуры вращательных переходов изотопологов CO, комплексов NH₃-H₂, -N₂, -CO, -Ne. Параметры сверхтонкой структуры дают информацию о строении и динамике молекулярных комплексов и потенциале взаимодействия между мономерами.	Л.А. Сурин

13:00	Применение шумового излучения для определения показателя преломления веществ в диапазоне 2 – 4 ГГц Используется широкополосное излучение плазменных релятивистских источников (ПРМИ), работающих в режиме шумовой генерации. Излучение подаётся на вход волновода 72 x 34 мм, в котором установлены две одинаковые антенны и выход волновода закрыт поршнем. Исследуется интерференционная картина на этих антеннах. Волновод герметизирован. Вещество в волноводе может быть газом, твёрдым или жидким веществом в виде бруска или кюветы, полностью перекрывающим сечение волновода. Ошибка измерения показателя преломления 5%.	И.Е. Иванов, Д.Е. Диас Михайлова
13:15	Возбуждение высоких пространственных гармоник в черенковских генераторах поверхностной волны планарной геометрии В работе исследована возможность реализации планарных черенковских генераторов поверхностной волны с ленточными релятивистскими электронными пучками на высоких пространственных гармониках. Замедляющая система генератора представляет собой периодическую структуру с треугольным профилем гофрировки, которая обеспечивает синхронизм в первой зоне Бриллюэна с попутной волной, а синхронизм во второй зоне Бриллюэна происходит вблизи 2π-вида. Согласно теоретическому анализу, в этом случае возникает селективное возбуждение генератора вблизи частоты, соответствующей вдвое меньшему периоду гофрировки.	В.Ю. Заславский, А.А. Савилова, Н.Ю. Песков, А.В. Палицин, Ю.В. Родин
13:30	Применение методов радиофотоники в проектировании приемных устройств СВЧ для определения угла поступления сигнала с помощью формирования радиоголограмм Проведено теоретическое моделирование схемы радиофотонного приемного устройства для обнаружения угла прихода сферического фронта СВЧ волны на линейную антенную решетку в дальней зоне.	Д. Буркитбаев, В.В. Валуев, В.В. Кулагин, Р.В. Рыжук, В.А. Черепенин, Н.И. Каргин
13:45	Особенности группирования электронных потоков в мощных релятивистских клистронах В настоящей работе проводится анализ полученного специалистами КЕК (Япония) расхождения результатов расчета группирования интенсивного релятивистского электронного потока в модернизированном мощном клистроне PV3050, полученных с помощью одномерной, двумерной и трехмерной программ. Представлены результаты численных исследований влияния двумерных физических процессов на группирование электронов в мощном релятивистском клистроне. Исследования проводились с помощью 2.5-мерного комплекса программ Арсенал-МГУ.	В.Е. Родякин, В.Н. Аксенов

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ - 8

Зал А 15:00-15:30

15:00	Заккрытие школы-семинара
-------	---------------------------------

Нанопотоника, метаматериалы и фотонные кристаллы

1-1	Подавление рассеяния электромагнитных волн с помощью метаматериальных маскирующих оболочек Маскирующая оболочка делает объект невидимым для электромагнитного излучения, предотвращая поглощение и отражение волн. В исследовании рассматривается цилиндр с относительной диэлектрической проницаемостью больше единицы, покрытый оболочкой относительной диэлектрической проницаемостью меньше единицы, чья толщина подобрана так, чтобы рассеяние от цилиндра и оболочки компенсировалось. Поскольку материалы с относительной диэлектрической проницаемостью меньше единицы редки, применяются метаматериалы. Такой подход снижает рассеянную энергию на 90–95%. Результаты подтверждены прямыми расчётами.	А.Н. Боголюбов, А.Д. Никитченко
1-2	Исследование дифракционных характеристик электрически управляемых чирпированных мультиплексированных многослойных неоднородных дифракционных структур с КПЖК В данной работе на основе разработанной математической модели было проведено теоретическое исследование дифракции света на чирпированных мультиплексированных МНГДС с КПЖК. В результате исследования было установлено, что с помощью чирпирования возможно кратно уширить угловые характеристики МНГДС с КПЖК. В данном случае удалось добиться увеличения ширины локальных максимумов в 2 раза и уширение угловой селективности в 4 раза по сравнению с обычной МНГДС.	Ю.А. Алтухов, Д.М. Чубаров, В.О. Долгирев, Д.С. Растрыгин, С.Н. Шарангович
1-3	Магнитооптические эффекты в метаповерхностях с анапольными состояниями Исследованы магнитооптические свойства метаповерхности из массива нанодисков GaMnAs, поддерживающей анапольное состояние. Показано, что при длине волны ~768 нм наблюдается резонансный максимум пропускания и усиление полярного эффекта Керра. Результаты моделирования демонстрируют, что локализация поля в анапольной моде способствует увеличению магнитооптического отклика, открывая перспективы использования нерадиационных резонансов в компактных магнитооптических устройствах.	П.В. Головки, Д.О. Игнатьева, А.Н. Калиш, Д.М. Кричевский, В.И. Белотелов
1-4	Коротковолновые импульсы в фотонном кристалле на основе хиральных углеродных нанотрубок с учетом реального поглощения В работе проводится теоретическое и численное исследование взаимодействия фотонного кристалла, построенного на основе хиральных углеродных нанотрубок, со сверхмощным и сверхкоротким лазерным импульсом. Произведен учет накачки внешним полем и нелинейного поглощения на основе экспериментальных данных. В результате численного моделирования построены картины временной эволюции напряженности электрического поля предельно короткого импульса на временах до 10 пс. Установлены зависимости формы импульса и его групповой скорости от параметров модуляции показателя преломления фотонного кристалла.	Ю.В. Двужилова, И.С. Двужиллов

1-5	Многофотонная ионизация в фотонном кристалле на основе графена под действием предельно короткого лазерного импульса В рамках исследования выполнены аналитическое моделирование и компьютерный расчет динамики взаимодействия фотонного кристалла из графена, с фемтосекундными лазерными импульсами экстремальной интенсивности. Результаты численного моделирования визуализируют пространственно-временную динамику напряженности электромагнитного поля предельно коротких лазерных импульсов в интервале наблюдения до 10 пс. На основании полученных зависимостей предсказана скорость многофотонной ионизации в фотонном кристалле на основе графена.	Ю.В. Двужилова, И.С. Двужиллов
1-6	Многофотонная ионизация в фотонном кристалле из углеродных нанотрубок и полимера под действием коротковолнового импульса В работе проводится теоретическое и численное исследование взаимодействия фотонного кристалла, построенного на основе полимера и углеродных нанотрубок, обладающих различным типом проводимости (полупроводниковые, металлические) со сверхмощным и сверхкоротким лазерным импульсом. Получены зависимости скорости многофотонной ионизации от параметров модуляции показателя преломления фотонного кристалла, соотношения концентраций нанотрубок и полимера в среде, а также от типа проводимости углеродных нанотрубок.	Ю.В. Двужилова, Н.Н. Конобеева, Р.Р. Трофимов
1-7	Наблюдение связанных состояний в континууме под световой линией в полностью диэлектрических метаматериалах В этой работе мы изучаем новый механизм преобразования случайного связанного состояния в континууме (ССК) в истинный ССК под световой линией анализа при изменении показателя преломления среды. При этом случайный ССК сначала преобразуется в квази-ССК, а затем превращается в истинное локализованное состояние. Показываем, что при нахождении ССК под световым конусом возмущение показателя преломления среды не влияет на его устойчивость.	Р.Х. Назаров, А.А. Богданов, З.Ф. Кондратенко
1-8	О комплексной связи между оптическими резонаторами на гексагональной решетке Рассмотрена двумерная колебательная система с несимметричным гамильтонианом на гексагональной решетке. Построен ее спектр энергий и собственные моды.	Д.П. Федченко, И.В. Тимофеев
1-9	Влияние направленного суперрассеяния на эффективность получения луча притяжения В данной работе была исследована влияние эффекта суперрассеяния в наночастице с максимумом рассеяния "вперед" (что соответствует первому условию Керкера) на величину и направление силы давления, действующей на нее. Продемонстрировано, что при облучении такой частицы двумя скрещенными плоскими волнами возможно получение "луча притяжения" - силы, направленной против распространения излучения. При этом эффект направленного рассеяния позволил уменьшить угол между плоскими волнами, при котором достигается сила притяжения, по сравнению с частицами с обычным рассеянием.	С.Р. Розенталь, Д.А. Кислов, А.С. Шалин

Когерентная и нелинейная оптика		
2-1	Численное моделирование рассеяния света в грубодисперсных системах на основе теории Ми В данной работе исследуется нарушение монотонности зависимости рассеянного света от концентрации рассеивающих частиц в грубодисперсных системах. Представлены результаты численного моделирования на основе теории Ми, сопоставленные с экспериментально полученными данными.	В.А. Любошенко, А.И. Пономарев, С.П. Котов, Т.Н. Сапцина, О.А. Заякин
2-2	Анализ трансформации спектральных параметров при ускоренных климатических испытаниях торцевых лазерных диодов Проведены измерения в разные моменты по времени эксплуатации спектров трех мощных лазерных диодов модели KLM-H980-200-5, изготовленных в едином технологическом цикле. Для проверки методики оценки долговечности лазерных диодов сделаны расчёты характеристического спектрального параметра, определяющего прогнозируемое время.	В.А. Паршин, А.Г. Ржанов, О.И. Семенова, А.Е. Тарасов, Н.А. Хлынецв
2-3	Моделирование распространения электромагнитных пучков в массиве углеродных нанотрубок во внешнем постоянном электрическом поле В настоящей работе исследуется эволюция лазерного пучка в среде с углеродными нанотрубками под действием внешнего постоянного электрического поля. С используем приближения медленно меняющихся амплитуд и фаз, получен аналог нелинейного уравнения Шредингера. В ходе проведенного исследования обнаружено, что величина электрического поля позволяет контролировать пространственно-энергетические характеристики пучка в среде, содержащей УНТ.	Р.Р. Трофимов, Н.Н. Конобеева
2-4	Экспериментальное исследование клиновидных пьезопреобразователей для акустооптических модуляторов Известно, что одним из способов увеличения полосы рабочих частот нагруженного пьезопреобразователя является использование неоднородных по толщине пьезопластин. Чтобы сделать вывод о перспективности практического применения неоднородных пьезопреобразователей, необходимо дополнить существующую теоретическую картину описания клиновидных пьезопреобразователей экспериментальным исследованием. Для данного исследования был разработан и изготовлен акустооптический элемент с клиновидным пьезопреобразователем из ниобата лития на базе акустооптического модулятора из кристаллического кварца.	В.С. Щербакова, А.И. Чижииков, К.Б. Юшков, В.Я. Молчанов
2-5	Об устойчивости диссипативных униполярных солитонов в неравновесных средах Исследуется вопрос устойчивости одномерных униполярных диссипативных солитонов в неравновесных средах, существование которых показано в работе [С.В. Сазонов. Письма в ЖЭТФ. 2021. Т. 114. С. 160]. Как аналитически, так и в численном эксперименте определено, что как в случае с нормальной, так и в случае с инверсной населенностью атомов среды решение в виде диссипативного солитона является неустойчивым.	К.В. Львов, С.Ю. Стремоухов, С.В. Сазонов

2-6	Лазерное охлаждение механического осциллятора в системе с комбинацией оптомеханических связей В данной работе мы исследуем системы, в которых реализуется комбинация дисперсионной и диссипативной оптомеханических связей. Получить такую комбинацию можно с помощью интерферометра Майкельсона-Саньяка (ИМС). Мы предлагаем конфигурацию ИМС с несимметричным светоделителем. В нашей схеме мы используем дисбаланс светоделителя для оптимизации комбинации связей с целью повышения их силы. Мы исследуем эту комбинацию и показываем, как она может быть использована для охлаждения механического осциллятора даже при резонансной накачке, что нехарактерно для систем с чистой дисперсионной связью.	А.В. Карпенко, М.С. Коробко, С.П. Вятчанин
2-7	Динамика импульсов в неоднородном световоде с осциллирующей дисперсией В работе рассматривается динамика распространения оптических импульсов в неоднородных световодах с осциллирующей дисперсией с различными видами зависимости дисперсии от длины.	А.С. Абрамов, В.А. Лапин, П.П. Миронов
2-8	Экспериментальное исследование немонотонности сигнала рассеяния от концентрации дисперсной фазы В данной работе представляются экспериментальные результаты по рассеянию света в дисперсной среде с различными модельными средами и рассеивающими излучение частицами. Проводится анализ полученных результатов, выдвигается ряд выводов, а также делаются предположения о дальнейших действиях в рамках проекта о создании датчика воды в авиационном топливе.	А.И. Пономарев, В.А. Любошенко, О.А. Заякин, С.П. Котова, Т.Н. Сапцина
2-9	Моделирование генерации высоких гармоник и терагерцового излучения в нанокompозитах Моделирование генерации высоких гармоник и терагерцового излучения в нанокompозитах.	О.Х. Хасанов, О.М. Федотова, Т.В. Смирнова, Г.А. Русецкий, К.В. Писцова, А.Н. Бугай
2-10	О динамике импульсов, распространяющихся в окне прозрачности воздуха Рассмотрена динамика импульсов, распространяющихся в дисперсионной среде. Анализ проводился на основе модели без разложения дисперсии в ряд. Получено солитоноподобное решение и условие его устойчивости. Показано, что существует ограничение на длительность сигнала, при котором он будет устойчивым.	В.А. Халяпин, А.Н. Бугай
2-11	Распространение структурированных волновых пучков с изначально фазовым профилем	А.А. Шарков, О.М. Вохник, А.М. Зотов, П.В. Короленко, Ф.А. Тулапин
2-12	Особенности процесса ионизации в газах и широкозонных диэлектриках в сильных лазерных полях в рамках теории Келдыша	М.П. Вертелецкая, А.В. Богацкая, А.М. Попов

Квантовая оптика

3-1	Гибридизация ферромагнитных магнонов со сверхпроводниковым кубитом в планарной геометрии Рассматривается возможность переноса квантового состояния сверхпроводникового кубита (трансмона) на состояние магнетика в планарной геометрии. С этой целью рассматривалась гибридная система, где магнетик был связан с трансмоном посредством виртуального обмена микроволновым фотоном. Продemonстрировано, что планарная геометрия позволяет осуществить перенос состояния для экспериментально достижимых параметров рассматриваемой системы в планарной геометрии.	С.С. Демирчян, А.Н. Калиш, В.И. Белотелов
3-2	Источник поляризованных квантовых состояний на основе ансамбля независимых излучателей для протоколов квантового распределения ключей Проведён анализ излучателей (LD, SLED, LED, RCLED) для квантового распределения ключей на основе независимых источников поляризованных квантовых состояний. LED показали наилучшее сочетание широкой спектральной полосы (30–80 нм), низкой стоимости и возможности уменьшения времени нарастания до 2.6 нс с помощью драйверов, что делает их оптимальным выбором для компактных систем.	Д.А. Падерин, Я.Д. Воскобойников, В.В. Третьяков
3-3	Динамический переход «Полуметалл – Изолятор» для дираковского кристалла в поле кноидальной волны Построена теория наведения энергетической щели во Флоке-спектре дираковского кристалла, подверженного действию кноидальной ЭМ волны. Показано, что при равных амплитудах энергетическая щель, динамически наводимая полем кноидальной волны, превышает ширину запрещенной зоны, наводимую полем синусоидальной волны.	Н.А. Иванов, С.В. Крючков, Е.И. Кухарь
3-4	Плазменные волны в двумерной сверхрешетке на основе графена Исследованы закон дисперсии плазменных волн и плотность плазменных возбуждений в электронном газе двумерной сверхрешетки на основе графена. Расчеты выполнены на основе квантовой теории плазменных волн в приближении случайных фаз с учетом процессов переброса.	С.Ю. Глазов, А.А. Ковалев
3-5	Экранирование системы зарядов двумерной сверхрешеткой в условиях штарковского квантования Изучено влияние постоянного статического электрического поля на проникновение поля системы зарядов (пространственно распределенного заряда, равномерно и периодически заряженной нити) в двумерный электронный газ двумерной сверхрешетки. В присутствии постоянного квантующего электрического поля потенциал осциллирует с частотами, кратными штарковской частоте. Найдена амплитуда постоянной составляющей потенциала в предположении невырожденного электронного газа.	С.Ю. Глазов, Е.И. Дударева
3-6	Электромагнитные волны в графеновых сверхрешетках со слабой неаддитивностью энергетического спектра В работе изучено распространение электромагнитной волны под произвольными углами к кристаллографическим осям двумерной графеновой сверхрешетки. При помощи метода малых амплитуд получено аналитическое выражение для электромагнитной волны, распространяющейся в двумерной графеновой сверхрешетке со слабой неаддитивностью энергетического спектра.	С.Ю. Глазов, И.Н. Федулов

Микроволновая физика и СВЧ электроника

4-1	Влияние нелинейности на спектры амплитудных и фазовых шумов автогенератора с линией задержки Автогенераторы (АГ) с линией задержкой (ЛЗ) широко применяют для создания устройств. Уровень шумов таких АГ зависит от неидеальности материала. В последнее время промышленность смогла освоить технологии создания пленок железо-иттриевого граната (ЖИГ) с высокой степенью чистоты. Поэтому исследования АГ с ЛЗ на ЖИГ в настоящее время является актуальной. В настоящей работе исследуется влияние нелинейности на спектр плотности мощности амплитудного и фазового шума АГ с ЛЗ. В результате было выявлено, что нелинейность колебательной системы оказывает влияние на частоту, фазу и амплитуду сигнала АГ.	С.А. Винокуров, А.Р. Сафин
4-2	Расчет радиолокационных отражений от экспоненциально коррелированных поверхностей В работе исследуется отражение плоских волн и радиолокационных сигналов с синтезированной апертурой от статистически шероховатых поверхностей с экспоненциальной корреляционной функцией высот рельефа. Предлагаются аппроксимации корреляционной функции суммами гауссовых слагаемых, позволяющие реализовать эффективный расчетный алгоритм. Предлагаемая техника вычислений допускает применение к широкому классу задач отражения монохроматических и импульсных волновых полей различных конфигураций источников от рельефных поверхностей рассмотренного типа.	Я.А. Илюшин, Х. Чжао
4-3	Поле излучения заряженной частицы, ускоренной в диодном промежутке Методами вычислительного эксперимента исследована пространственно-временная структура электромагнитного поля, формируемого электронным сгустком, ускоренном в диодном промежутке электронной пушки. Показано, что сгусток излучает униполярный электромагнитный импульс.	В.Н. Корниенко, В.В. Кулагин
4-4	Распределенная сеть многопозиционных сверхширокополосных радаров на базе радиофотонных технологий С помощью численных моделирований демонстрируется возможность обнаружения многих близко расположенных целей и точного определения их координат с использованием многопозиционного сверхширокополосного локатора. Численно исследуются характеристики радиофотонной системы, на базе которой может быть реализован такой локатор.	В.В. Кулагин, В.В. Валуев, В.Н. Корниенко, В.А. Черепенин
4-5	Методика измерения величины резонансного магнитного поля в импульсных релятивистских гиротронах миллиметрового диапазона В работе предлагается методика обработки результатов измерений величины импульсного магнитного поля. Для определения параметров сигнала применяется аппроксимация нелинейной функцией, соответствующей затухающему сигналу в электрической цепи.	Е.В. Иляков, Д.С. Крупин, И.С. Кулагин, Р.М. Розенталь, А.С. Шевченко
4-6	Первые экспериментальные исследования излучения релятивистского гиротрона на пятой циклотронной гармонике в режиме умножения частоты Экспериментально исследован режим умножения частоты в релятивистском гиротроне на пятой циклотронной гармонике. Эксперименты проводились на гиротроне с термоэмиссионной магнетронно-инжекторной пушкой. Энергия электронов в винтовом пучке составляла 230 кэВ, полный ток пучка изменялся в диапазоне 30–40 А. Было обнаружено, что при уровне мощности на первой гармонике 200 – 400 кВт в диапазоне частот 25–30 ГГц, максимальный уровень мощности на пятой гармонике достигает 2 кВт на ровно в пять раз большей частоте.	Е.В. Иляков, Д.С. Крупин, И.С. Кулагин, А.Н. Леонтьев, К.В. Минеев, Б.З. Мовшевич, Р.М. Розенталь, А.С. Шевченко

4-7	Разработка сверхмощного релятивистского гиротрона W-диапазона Рассматривается возможность создания релятивистского гиротрона W-диапазона с мощностью выходного излучения более 30 МВт. Проведены расчеты магнетронно-инжекторной пушки, формирующей винтовой электронный пучок с энергией электронов до 500 кэВ и полным током до 200 А, а также расчеты электронно-волнового взаимодействия как с помощью одномодовых усредненных уравнений, так и методом частица-в-ячейке. Расчеты подтверждают возможность реализации устойчивой и эффективной одномодовой генерации. Предполагается, что подобные источники будут интересны для создания ускорителей заряженных частиц.	А.Н. Леонтьев, О.П. Паланкин, Р.М. Розенталь, Е.С. Семёнов
4-8	Исследование пиковых режимов генерации в импульсной ЛБВ W-диапазона с запаздывающей обратной связью Исследован режим генерации ультракоротких импульсов в лампе бегущей волны W-диапазона с запаздывающей обратной связью. Экспериментально получены импульсы длительностью около 500 пс и максимальной относительной интенсивностью 3.6. Период следования импульсов составил около 2.6 нс.	М.Н. Вилков, А.А. Иванов, Р.М. Розенталь, Д.А. Сидоров, А.В. Суховерхий
4-9	Разработка и экспериментальное тестирование магнетрона сантиметрового диапазона, перестраиваемого напряжением Представлены результаты разработки импульсного магнетрона сантиметрового диапазона, перестраиваемого напряжением. В моделировании получена величина относительной частотной перестройки около 8.4% при уровне выходной мощности не менее 200 Вт и расчетной скважности импульсов 2. Изготовлен экспериментальный образец магнетрона, в котором получен диапазон перестройки частоты 2.5% при скважности импульсов 250 и выходной мощности 600 Вт и 2% при скважности 30 и выходной мощности 400 Вт.	Д.В. Морозов, Р.М. Розенталь, А.А. Цуканов

Гидродинамические волны и течения		
6-1	Механизм образования сгустков твердого при трубопроводном транспортировании суспензии с околосредней скоростью При транспортировании по трубопроводу суспензий, обладающих недостаточной устойчивостью к седиментации, возникает неравномерное распределение плотности по вертикали. Выводится волновое уравнение, описывающее генерацию волн за счет неравномерности концентрации твердого по вертикальной координате. Колебания давления уплотняют имеющиеся в суспензии сгустки с повышенной концентрацией за счет легкости фильтрации из них жидкости и трудности обратного ее возврата.	В.М. Овсянников
6-2	Тепловые волны (термики) в модели процесса Чохральского Проведенные исследования позволили установить порог и характер перехода от режима стационарного течения и теплопереноса к неустойчивым режимам с возникновением и развитием пульсаций температуры, включая визуализацию процесса образования, развития и отрыва «холодных термик» от диска (имитатора кристалла). В эксперименте и расчете был получен взаимно согласующийся дискретный спектр температурных пульсаций, соответствующий режиму ламинарно-турбулентного перехода.	Н.А. Вerezуб, А.И. Простомолотов
6-3	Колебания формы капель при коалесценции В работе рассматривается динамика слияния двух жидких капель. С помощью численного моделирования для двухфазной системы «жидкость–воздух» показано изменение форм капель во времени для разных свойств жидкостей. Данные численного моделирования сравниваются с экспериментальными данными.	А.И. Федюшкин, А.Н. Рожков
6-4	Численное моделирование генерации гибридных течений колеблющейся пластиной в вязкой стратифицированной жидкости С использованием открытой платформы OpenFOAM было проведено прямое численное моделирование генерации периодических течений прямоугольной пластиной в стратифицированной несжимаемой вязкой жидкости в приближении Буссинеска.	А.С. Чернов, А.А. Очиров
Магнетика и спинтроника		
7-1	Управление спиновыми волнами с помощью спинового эффекта Холла в структурах с магнитным материалом и нормальным металлом В данной работе теоретически исследуется влияние спинового тока, возникающего за счёт спинового эффекта Холла в проводнике, на слои магнитных материалов, где бежит спиновая волна. Было проведено микромагнитное моделирование волновых процессов и анализ полученных дисперсионных характеристик на примере бислоев YIG/Pt и Py/Pt. Показано, что при введении спинового тока происходит сдвиг мод спиновых волн по частотам, причем этот сдвиг отличается для разных бислоев и направлений токов.	Н.Д. Лобанов, В.В. Балаева, М.А. Морозова
7-2	Искусственные нейронные сети как инструмент минимизации энергии в задачах микромагнитного моделирования На примере простейшей задачи по отысканию равновесной структуры одномерной доменной стенки Блоха продемонстрирована возможность применять искусственные нейронные сети для минимизации энергии или обнуления эффективного магнитного поля в задачах микромагнитного моделирования.	Н.В. Мясников, А.П. Пятаков

Био- и медицинские приложения волновой физики

8-1	Метод определения дисперсионных характеристик сдвиговых волн (SWD) в моделях мягких биологических тканей В работе представлен метод оценки дисперсии сдвиговых волн (SWD) для анализа вязкости биологических тканей, актуальный при диагностике патологий печени. Реализация метода на системе Verasonics дополняет традиционную эластографию (SWE). Исследования на фантоме CIRS 049 подтвердили, что SWD является перспективным биомаркером для оценки вязкоупругих свойств тканей.	А.Е. Спивак, И.Ю. Демин
8-2	Сравнительный анализ функциональных сетей головного мозга детей при различной когнитивной нагрузке В данной работе описан подход и представлен результат анализа биоэлектрической активности головного мозга по данным ЭЭГ, полученным в ходе нейрофизиологического исследования: 94 ребёнка в возрасте 8-14 лет выполняли задания на когнитивную нагрузку, связанную с процессами обучения. Путём вычисления мнимой части когерентности рассчитана нейрональная связность, восстановлены и проанализированы функциональные сети головного мозга при выполнении когнитивных задач различного типа.	О.В. Пилюгин, А.А. Бадарин
8-3	Особенности спектрального анализа фрактальных биоструктур Рассмотрены подходы к решению фундаментальной научной задачи, направленной на установление закономерностей, определяющих количественную связь между особенностями структуры биоморфов и их спектральными характеристиками. Проводится выявление особенностей формы фурье спектров и их связи с элементами самоподобия освещаемых биоморфов. Полученные результаты моделирования позволяют усовершенствовать фрактальные методы оптической диагностики анализируемых биоморфов.	Ю.В. Рыжикова, С.Б. Рыжиков
8-4	Определение положения наиболее информативных каналов в спектрах отражения растений коротковолнового инфракрасного диапазона для дистанционного мониторинга их показателей Спектральные индексы позволяют оценивать физиологическое состояние, биохимические характеристики и другие параметры растений. В статье рассматриваются спектральные индексы, использующие диапазон длин волн от 900 до 1700 нм. Основными параметрами, определяемыми в коротковолновом инфракрасном диапазоне, являются мониторинг водного статуса, содержания азота, фосфора, калия и лигнина. Рассмотрены перспективы развития мультиспектральных систем, способствующих повышению точности мониторинга агроценозов.	Г.В. Нестеров, А.А. Золотухина, А.В. Гурылева, С.С. Ладан

Математические задачи волновой физики		
9-1	Аналитическое моделирование ондуляторов и лазеров на свободных электронах с дополнительными гармониками магнитного поля Ондуляторы и лазеры на свободных электронах генерируют высокоинтенсивное, узконаправленное излучение с дискретным спектром, востребованное во многих науках. Приборы используют пучки заряженных частиц, ускоренные в магнитном поле. Исследуя реальные установки (SPARC, LCLS, SwissFEL) и их модели, мы анализируем влияние модификаций поля и параметров пучка на излучение, применяя аналитические и численные методы. Результаты показывают способы усиления/подавления гармоник генерируемого излучения за счет конфигурации поля и пучка частиц. Это приводит к оптимизации установок и снижению их стоимости.	И.А. Федоров
9-2	Вращательная динамическая система типа седло два устойчивых фокуса которых равноудалены от седлофокуса Неустойчивые динамические системы могут приобретать устойчивые состояния при синусном внешнем воздействии. Классическим примером является движение тяжелого тела по гладкой поверхности седлообразной формы, которая приводится во вращение. Интерес представляют задачи удержания заряженных частиц в переменном поле, ионных ловушках Пауля. Траектории движения в таких системах имеют сложный характер, и устойчивость сохраняется в определенном диапазоне частоты и поля.	С.Т. Белякин, А.В. Степанов