

5 - 10 июня 2016 г.



*XV Всероссийская школа-семинар*

*“Волновые явления  
в неоднородных средах”  
имени профессора А.П. Сухорукова*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

*Физический факультет*

*Российский фонд фундаментальных исследований*

## ПРОГРАММА

*XV Всероссийской школы-семинара  
«Волновые явления  
в неоднородных средах»  
имени профессора А.П. Сухорукова*

*г. Можайск, Московская область*

*5 - 10 июня 2016 года*

## ***Программный комитет***

Сысоев Н.Н. – МГУ (председатель)  
Литвак А.Г. – академик, ИПФ РАН (заместитель председателя)  
Козарь А.В. – МГУ (заместитель председателя)  
Калиш А.Н. – МГУ (ученый секретарь)  
Беккиев А.Ю. – ОАО Концерн «Созвездие»  
Боголюбов А.Н. – МГУ  
Бугаев А.С. – академик, ИРЭ РАН и МФТИ  
Волков А.А. – ИОФ РАН  
Гапонов-Грехов А.В. – академик, ИПФ РАН  
Гуляев Ю.В. – академик, ИРЭ РАН  
Денисов В.И. – МГУ  
Денисов Г.Г. – академик, ИПФ РАН  
Дианов Е.М. – академик, НЦВО РАН  
Звездин А.К. – ИОФ РАН  
Козлов С.А. – НИУ ИТМО  
Котова С.П. – Самарский филиал ФИАН  
Лапшин В.Б. – МГУ и ИПГ РАН  
Макаров В.А. – МГУ  
Орлович В.А. – академик, ИФ НАНБ  
Панченко В.Я. – академик, МГУ и ИПЛИТ РАН  
Руденко О.В. – академик, МГУ  
Сазонов С.В. – НИЦ «Курчатовский институт»  
Самарцев В.В. – КФТИ КНЦ РАН  
Сигов А.С. – академик, МИРЭА  
Суворов Е.В. – ИПФ РАН  
Сухоруков А.А. – НИУ ИТМО  
Таланов В.И. – академик, ИПФ РАН  
Твердислов В.А. – МГУ  
Тихонравов А.В. – НИВЦ МГУ  
Толстик А.Л. – БелГУ  
Трубецков Д.И. – член-корреспондент, СГУ  
Черепенин В.А. – член-корреспондент, ИРЭ РАН  
Черняев А.П. – МГУ  
Шкуринов А.П. – МГУ  
Щербаков И.А. – академик, ИОФ РАН  
Якунин А.С. – «Объединенная приборостроительная корпорация»

## **Организационный комитет**

Козарь Анатолий Викторович (председатель)  
Королёв Анатолий Фёдорович (зам. председателя)  
Ву Кирилл Тхе Чуенович  
Гильфанова Лейсан Илшатовна  
Домбровский Илья Вячеславович  
Зверев Дмитрий Михайлович  
Игнатъева Дарья Олеговна  
Калиш Андрей Николаевич  
Князев Григорий Алексеевич  
Михайлов Руслан Витальевич  
Николаев Дмитрий Александрович  
Петросян Сурен Арутюнович  
Савочкин Игорь Владимирович  
Сопко Иван Миклошович  
Сухарева Наталия Александровна  
Сылгачёва Дарья Анатольевна  
Храмова Анастасия Евгеньевна  
Цысарь Сергей Алексеевич

Информация о школе-семинаре «Волны-2016», включая сборник трудов школы-семинара, представлена на сайте <http://waves.phys.msu.ru/>.  
Адрес электронной почты организационного комитета: [orgwaves@gmail.com](mailto:orgwaves@gmail.com).

Мероприятие проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 16-02-20274.

## Программа школы-семинара «Волны-2016»

Время	Воскресенье 5 июня	Понедельник 6 июня	Вторник 7 июня	Среда 8 июня	Четверг 9 июня	Пятница 10 июня	Время
<b>9.00</b>	Регистрация			Завтрак			<b>9.00</b>
<b>10.00</b>	Открытие и пленарное заседание <i>стр. 6</i>	Зал А Пленарное заседание <i>стр. 8</i>	Зал А Пленарное заседание <i>стр. 15</i>	Зал А Пленарное заседание <i>стр. 20</i>	Зал А Пленарное заседание <i>стр. 26</i>	Зал А Пленарное заседание <i>стр. 31</i>	<b>10.00</b>
<b>12.00</b>		Кофе-брейк	Кофе-брейк	Кофе-брейк	Кофе-брейк	Кофе-брейк	<b>12.00</b>
<b>12.15</b>		Зал А Секция <u>Гидродинамические волны и течения - 1</u> <i>стр. 8</i>	Зал А Секция <u>Когерентная и нелинейная оптика - 1</u> <i>стр. 15</i>	Зал А Секция <u>Спинтроника и магноника</u> <i>стр. 20</i>	Зал А Секция <u>Спектроскопия и томография - 1</u> <i>стр. 26</i>	Зал А Секция <u>Радиофотоника</u> <i>стр. 31</i>	<b>12.15</b>
<b>12.30</b>		Зал Б Секция <u>Математическое моделирование в радиофизике и оптике - 1</u> <i>стр. 9</i>	Зал Б Секция <u>Акустика неоднородных сред - 2</u> <i>стр. 16</i>	Зал Б Секция <u>Когерентная и нелинейная оптика - 3</u> <i>стр. 21</i>	Зал Б Секция <u>Акустика неоднородных сред - 3</u> <i>стр. 27</i>	Зал Б Секция <u>Гидродинамические волны и течения - 2</u> <i>стр. 32</i>	<b>12.30</b>

Время	Воскресенье 5 июня	Понедельник 6 июня	Вторник 7 июня	Среда 8 июня	Четверг 9 июня	Пятница 10 июня	Время	
14.00	Обед						14.00	
15.00	Пленарное заседание <i>стр. 7</i>	Зал А Секция <u>Акустоэлектроника и акустооптика</u> <i>стр. 10</i>	Зал А Секция <u>Когерентная и нелинейная оптика - 2</u> <i>стр. 17</i>	Зал А Секция <u>Метаматериалы, фотонные кристаллы и наноструктуры - 2</u> <i>стр. 22</i>	Зал А Секция <u>Спектроскопия и томография - 2</u> <i>стр. 28</i>	Закрытие <i>стр. 33</i>	15.00	
16.00		Зал Б Секция <u>Математическое моделирование в радиофизике и оптике - 2</u> <i>стр. 11</i>	Зал Б Секция <u>Физика и применение микроволн. Электродинамика - 1</u> <i>стр. 18</i>	Зал Б Секция <u>Математическое моделирование в радиофизике и оптике - 3</u> <i>стр. 22</i>	Зал Б Секция <u>Физика и применение микроволн. Электродинамика - 2</u> <i>стр. 29</i>		Отъезд в Москву	16.00
17.00	Отъезд из Москвы	Кофе-брейк		Кофе-брейк		Кофе-брейк		17.00
17.15		Зал А Секция <u>Акустика неоднородных сред - 1</u> <i>стр. 12</i>	Стендовые секции <i>стр. 34</i>	Зал А Секция <u>Метаматериалы, фотонные кристаллы и наноструктуры. Нанофотоника и плазмоника</u> <i>стр. 23</i>	Стендовые секции <i>стр. 34</i>		17.15	
	Зал Б Секция <u>Метаматериалы, фотонные кристаллы и наноструктуры - 1</u> <i>стр. 13</i>	Зал Б Секция <u>Нелинейная динамика и информационные системы</u> <i>стр. 24</i>		19.00				
19.00	Ужин						19.00	

## 5 ИЮНЯ ВОСКРЕСЕНЬЕ

9.00-16.00 Регистрация

---

---

Центральная физическая аудитория им. Р.В. Хохлова

10.00 Открытие Школы-семинара «Волны-2016»

### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Председатель: А.В. Козарь

#### 10.15 Поперечно-волновая электроника СВЧ в МГУ имени Ломоносова

*В.Л. Саввин (Приглашенная лекция)*

Кратко обсуждаются история, современное состояние, проблемы и перспективы использования поперечных (циклотронных и синхронных) волн электронного потока в микроволновой электронике. Наиболее активно эти работы проводились в МГУ имени М.В. Ломоносова, ФГУП НПП «Исток», ФГУП НПП «Торий», а также в ряде других организаций. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования дали возможность создания широкого спектра различных устройств микроволновой электроники с уникальным сочетанием параметров.

#### 11.00 Нелинейные волны в среде из несимметричных молекул

*С.В. Сазонов (Приглашенная лекция)*

Рассмотрены различные солитонные режимы распространения световых импульсов в средах из молекул, обладающих в стационарных состояниях постоянными дипольными моментами. Отмечены их важные отличия от соответствующих режимов в изотропных средах.

#### 11.45 Получение и применение терагерцового излучения высокой интенсивности

*А.П. Шкуринов (Приглашенная лекция)*

Лекция посвящена обсуждению современных тенденций и методов получения излучения терагерцового диапазона частот большой мощности. Обсуждаются некоторые прикладные задачи, связано с его использованием.

#### 12.30 Магнитоэлектрический эффект в пленках ферритов гранатов и его магнитооптические приложения

*А.П. Пятаков (Приглашенная лекция)*

Около десятка лет назад на физическом факультете МГУ было обнаружено необычное явление - магнитные доменные границы в пленках ферритов гранатов приходят в движение под действием статического электрического поля от заряженной иглы. Механизмы данного явления до сего времени остаются предметом научной дискуссии, а в практическом плане оно интересно как новый принцип работы устройств спиновой электроники и магнитофотоники.

#### 13.15 Гиперзвуковые волны в ферромагнитных наноструктурах

*А.В. Щербаков (Приглашенная лекция)*

В докладе будет представлен обзор экспериментальных исследований, относящихся к сформировавшемуся недавно направлению – сверхбыстрой магнитоакустике. В рамках данного направления исследуются эффекты, обусловленные взаимодействием гиперзвуковых ( $10^9$  -  $10^{12}$  Гц) когерентных упругих колебаний и намагниченности в ферромагнитных наноструктурах. методы сверхбыстрой магнитоакустики предлагают широкие возможности управления прецессионным откликом намагниченности: от достижения больших амплитуды и времени жизни прецессии, до контроля ее пространственного распределения.

---

---

14.00 Обед

---

---

**Центральная физическая аудитория им. Р.В. Хохлова**

**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

**Председатель: А.Ф. Королёв**

**14.45 Ветровые волны: генерация, динамика, трансформация**

*Г.И. Долгих (Приглашенная лекция)*

В начале лекции рассматриваются классические решения вопросов генерации, динамики и трансформации ветровых волн в условиях глубокого и мелкого моря. На основе экспериментальных данных рассмотрены вопросы временного изменения периодов ветровых волн, нестационарность периодов ветровых волн.

**15.30 Метаматериалы для акустооптики**

*В.И. Пустовойт*

Указано на возможность эффективного использования метаматериалов в акустооптике. Показано, что фотоупругие постоянные, для гетерогенной среды могут значительно превосходить соответствующие значения для обычных кристаллов. Рассмотрены примеры АО устройств на основе аподизованных структур.

**16.00 Молекулярная биология как периодическая система хиральных структур**

*В.А. Твердислов (Приглашенная лекция)*

Идеология волновой самоорганизации и периодичности кристаллических структур, пришедшая в биофизику из радиофизики и физики конденсированного состояния вещества, позволила выявить в молекулярной биологии периодичность, связанную с формированием в системе нуклеиновых кислот и белков регулярных переменных по знаку хиральности сопряженных иерархий. Начиная с уровня асимметричного углерода в дезоксирибозе и аминокислотах, прослежена тенденция чередования знака хиральности внутримолекулярных структурных уровней D-L- D-L для ДНК и L-D-L-D для белков.

---

---

**16.30 Отъезд в дом отдыха «Красновидово»**

**19.00 Ужин**

---

---

## 6 ИЮНЯ ПОНЕДЕЛЬНИК

9.00 Завтрак

---

Зал А

### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Председатель: Г.А. Князев

#### 10.00 Акустическая голография с использованием синтезированной двумерной решётки датчиков

*О.А. Сапожников (Приглашенная лекция)*

Представлен метод акустической голографии, основанный на экспериментальном измерении распределений амплитуды и фазы волны на некоторой поверхности, пересекающей волновой пучок, и использовании этих данных для вычисления акустического поля в объёме. Расчёт поля производится с помощью интеграла Рэлея или методом углового спектра. В лекции демонстрируется несколько характерных примеров получения голограмм при использовании современных ультразвуковых источников и обсуждаются различные применения обсуждаемого метода.

#### 10.45 Акустооптические системы с обратной связью

*В.И. Балакий, Ю.И. Кузнецов, С.Н. Манцевич (Приглашенная лекция)*

Представлены результаты исследований акустооптических систем с оптоэлектронной обратной связью, разработанных на кафедре физики колебаний физического факультета МГУ: систем стабилизации интенсивности и направления лазерных пучков, оптоэлектронного генератора и коллинеарного фильтра.

#### 11.30 Численное моделирование волновых движений жидкости со свободной поверхностью с использованием сглаженных уравнений гидродинамики

*Т.Г. Елизарова, Д.С. Сабурин (Приглашенная лекция)*

В рамках регуляризованных уравнений мелкой воды рассматривается модель для расчетов в масштабах морской акватории. Модель адаптирована к топологии и природным особенностям Азовского моря. Приведены результаты расчетов гидродинамических течений при типичных сейшевых колебаниях в Азовском море.

---

12.00 Кофе-брейк

---

Зал А

### СЕКЦИЯ «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ И ТЕЧЕНИЯ - 1»

Председатели: Т.Г. Елизарова, Г.И. Долгих

#### 12.15 Особенности развития термобара и течений в глубоком водоеме весной

*Н.С. Блохина, Д.И. Селин*

В работе с помощью математического моделирования исследуются особенности развития термобара и течений в пресных водоемах в период таяния ледового покрова в условиях воздействия ветра на его поверхность.

#### 12.30 Внутренние волны и их влияние на распределение хлорофилла-а в заливе

*И.Н. Иванова, Б.И. Самолюбов*

Выявлена структура поля скорости при наличии внутренних волн, струи в термоклин, дрейфовым течением и плотностным потоком. Получены зависимости концентрации хлорофилла-а от высоты и фазовой скорости внутренней волны и концентрации взвеси.

#### 12.45 «Волны — убийцы» в морях, океанах и на берегу

*Н.К. Шелковников*

В докладе рассмотрены вопросы, связанные с возможным механизмом генерации так называемых "волн-убийц" в кольцевом канале.



**13.00 Генерация ветровых волн вихрями в тормозящихся потоках воздуха**

*О.Н. Мельникова, К.В. Показеев, М.Н. Шабров*

Показано, что устойчивые волны возникают на поверхности воды под действием горизонтального потока воздуха, скорость которого убывает вдоль потока, при совпадении периода вылета цепочки вихрей, образующихся в вязком слое потока воздуха, и периода группы волн.

**13.15 О волновых движениях в двухслойной жидкости с поверхностно-активным веществом и поверхностным электрическим зарядом на верхней границе**

*А.В. Кондратьева, Д.Ф. Белоножко*

Исследовано волновое движение в двухслойной вязкой идеально проводящей жидкости, несущей на внешней поверхности электрический заряд и нерастворимую пленку ПАВ. Рассмотрены закономерности влияния ПАВ, электрического заряда и изменения межслойного поверхностного натяжения на виды волновых движений.

**13.30 «Численное исследование формирования и эволюции ветровых волн на поверхности жидкости в кольцевом канале**

*В.С. Лапонин, С.А. Складчиков, Н.П. Савенкова, С.В. Антилов*

Изучению ветровых волн и их эволюции посвящено большое количество работ. Тем не менее, многие вопросы до сих пор остались не выясненными. По этой причине данная работа посвящена исследованию формирования и эволюции разного количества волн в кольцевом канале с помощью математического моделирования.

**13.45 О поведении жидких частиц, участвующих в волновом движении границы раздела двух движущихся несмешивающихся жидкостей**

*А.А. Очиров, Д.Ф. Белоножко*

В настоящем сообщении рассмотрено поведение частиц двух несмешивающихся жидкостей при их относительном движении. Обнаружены любопытные закономерности движения частиц. Показано, что характер движения индивидуальных жидких частиц существенно зависит от скорости относительного движения контактирующих сред.

---

**Зал Б**

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАДИОФИЗИКЕ И ОПТИКЕ - 1»**

**Председатель: А.Н. Боголюбов**

**12.15 Задача сочленения коаксиальных и радиальных волноводов**

*А.Л. Делицын*

Рассмотрено применение метода конечных элементов к задаче сочленения радиальных и коаксиальных волноводов. Анализируется применение парциальных условий излучения в задаче рассеяния в волноводах. Приводятся результаты тестирования разработанной программы.

**12.45 Метод гомотопии и метод проекционного сшивания для расчета направляемых мод периодической волноводно-лестничной структуры**

*А.А. Быков*

Задача расчета направляемой моды периодической волноводно-лестничной структуры приводится к задаче Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Одно из уравнений описывает зависимость волнового числа от геометрических параметров направляющей волноводно-лестничной структуры. Остальные уравнения описывают зависимость поля собственной моды от того же параметра. Математическая модель направляемой моды строится с помощью метода проекционного сшивания.

**13.00 Применение метода Галеркина для расчета собственных волн периодических волноводов**

*А.А. Быков*

Сформулирована и обоснована математическая модель периодического волновода с металлическими стенками или открытого волновода, основанная на применении метода гомотопии и метода Галеркина. Решение задачи о собственных волнах находится из задачи Коши для волнового числа и еще одной задачи Коши для поля собственной моды. Найдено разложение решения в ряд по степеням малого параметра.

**13.15 Дифракция электромагнитных волн на телах с диэлектрическими ребрами**

*И.Е. Могилевский, А.Н. Боголюбов*

Рассмотрена плоская задача дифракции электромагнитной волны на диэлектрической клиновидной структуре. Получено асимптотическое представление электромагнитного поля в окрестности ребра диэлектрического клина.

**13.30 Гибридный метод численного решения уравнения Пуассона в области с диэлектрическим углом**

*М.И. Светкин, А.Н. Боголюбов, А.И. Ерохин, И.Е. Могилевский*

В работе предложен гибридный метод расчета решения уравнения Пуассона в круге с входящим диэлектрическим углом. Численный алгоритм основан на применении метода конечных элементов с учетом априорной информации о поведении решения в окрестности угловой точки.

**13.45 Методика высокопроизводительных вычислений в дискретном дарвинском моделировании**

*Л.В. Бородачев*

Предлагается подход к параллельной реализации низкочастотных PIC-алгоритмов, учитывающий особенности безызлучательного (дарвинского) приближения электромагнитных полей разреженной плазмы. Обсуждаются его достоинства и условия корректного применения.

---

---

**14.00 Обед**

---

---

**Зал А**

**СЕКЦИЯ «АКУСТОЭЛЕКТРОНИКА И АКУСТООПТИКА»**

**Председатель: В.И. Балакший**

**15.00 Линейная дифракция световых волн на периодических доменных структурах в кристаллах ниобата лития**

*С.М. Шандаров, А.Е. Мандель, А.В. Андрианова, М.В. Бородин, Г.И. Большанин, С.В. Смирнов, А.Р. Ахматханов, В.Я. Шур*

Проведен анализ возмущений диэлектрической проницаемости для периодической доменной структуры в ниобате лития, создаваемых доменными стенками, параллельными кристаллографическим осям Z и Y. Экспериментально исследована дифракция на такой структуре при распространении лазерного пучка с вдоль оси Z.

**15.15 Возможности применения кристаллов парателлуриата и йодноватой кислоты в акустооптике терагерцевого излучения**

*Д.Л. Пороховниченко, В.Б. Волошинов, Е.А. Дьяконов, Г.А. Командин, И.Е. Спектор, В.Д. Травкин*

Рассмотрена возможность наблюдать дифракцию терагерцевого излучения на ультразвуке в кристаллах парателлуриата, йодноватой кислоты и йодата лития. Измерены области прозрачности кристаллов и их показатели преломления, оценены коэффициенты акустооптического качества кристаллов в терагерцевом диапазоне.

**15.30 Пространственная структура акустооптического синхронизма в двуосном кристалле йодноватой кислоты**

*М.И. Купрейчик, В.И. Балакший*

Исследовалась пространственная структура акустооптического синхронизма в двуосном кристалле йодноватой кислоты. Показано, что даже небольшое изменение направления ультразвука вблизи ортогонального к одной из оптических осей кристалла приводит к существенному изменению характеристик взаимодействия.

**15.45 Увеличение эффективности акустооптической дифракции методами плазмоники**

*И.М. Сопко, Г.А. Князев*

Рассматривается вопрос об увеличении эффективности быстродействующего акустооптического модулятора дальнего ИК излучения за счет применения поверхностных плазмонов. Проведен анализ взаимодействия оптического излучения с поверхностной акустической волной и поверхностным плазмоном в геометрии Отто.

**16.00 Квази-ортогональное и квази-коллинеарное акустооптическое взаимодействие в поглощающей среде**

*П.А. Никитин, В.Б. Волошинов*

Разработана теория акустооптического взаимодействия (АОВ) в анизотропной среде, учитывающая поглощение электромагнитных волн и затухание акустических волн. Получены выражения для оптимальной длины и полосы АОВ. Предсказан невзаимный эффект, присущий только обратной коллинеарной дифракции.

**16.15 Экспериментальное исследование сверхширокополосной и сверхширокоапертурной неколлинеарной акустооптической дифракции в оптически двуосном кристалле калий титанил арсената**

*М.Г. Мильков, В.Б. Волошинов, Л.И. Исаенко, В.Н. Веденяпин*

В работе исследовано акустооптическое взаимодействие в оптически двуосном кристалле КТА вблизи оптической оси. Показано, что основе оптически двуосных сред может быть создан сверхширокоапертурный и сверхширокополосный акустооптический дефлектор.

**16.30 Эффект параметрической рефракции при акустооптическом взаимодействии импульсных пучков в анизотропной среде**

*Д.М. Зверев, Г.А. Князев*

В работе исследуется эффект параметрической рефракции при акустооптическом взаимодействии импульсных пучков. В случае отсутствия брэгговского синхронизма сигнал испытывает самовоздействие за счет каскадной нелинейности, может наблюдаться отражение сигнальной волны от волны ультразвука.

**16.45 Влияние пьезоэлектрического эффекта на эффективность дифракции в акустооптическом кристалле дигидрофосфата калия**

*И.А. Кононин, В.Б. Волошинов, Т.В. Юхневич*

В данной работе рассматривается влияние пьезоэлектрического эффекта на распространение акустических волн в кристалле KDP. А также влияние пьезоэффекта на эффективность дифракции света.

---

**Зал Б**

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАДИОФИЗИКЕ И ОПТИКЕ - 2»**

**Председатель: А.Н. Боголюбов**

**15.00 Простые математические модели для исследования сложных видов синхронизации нелинейных автоколебательных систем**

*М.Е. Мазуров*

Предложены простые математические модели синхронизации, позволяющие выявить основные фундаментальные свойства синхронизации не на стадии решения сложных нелинейных дифференциальных уравнений, а на стадии целесообразного математического моделирования систем.

**15.30 Моделирование диэлектрических многослойных дифракционных решеток методом конечных элементов**

*Д.А. Коняев, А.А. Петухов, А.В. Смирнов*

В данной работе рассматривается применение метода конечных элементов к задаче моделирования многослойных диэлектрических дифракционных решеток. В частности, рассмотрены одномерные дифракционные решетки с треугольным и бинарным профилями штриха в конфигурации Литтроу в минус первом порядке дифракции.

**15.45 Математическое моделирование многослойных дифракционных решеток с самоподобным строением**

*А.А. Петухов*

В работе рассматривается задача дифракции на многослойных дифракционных решетках, имеющих самоподобное строение. Рассчитываются дифракционные эффективности таких решеток, анализируется влияние самоподобного строения дифракционных решеток на их спектральные характеристики.

**16.00 Математическая модель прямоугольной волноведущей системы с импедансными стенками**

*А.И. Ерохин, И.Е. Могилевский, В.Е. Родякин, В.М. Пикун*

Рассматривается математическая модель прямоугольного волновода с импедансными стенками, на которых ставятся граничные условия Щукина-Леонтовича. Предлагается новый базис для представления компонент полного электромагнитного поля прямоугольного волновода, для которого точно удовлетворяются импедансные граничные условия.

**16.15 Гибридная схема метода дискретных источников в задачах дифракции электромагнитных волн на плоских наноструктурах в присутствии слоистой среды**

*И.В. Лопушенко*

На основе модифицированной гибридной схемы метода дискретных источников построено решение задачи дифракции линейно поляризованной волны на плоской наноразмерной частице в среде с подложкой. Рассматривается возможность применения развитого подхода к изучению резонансных свойств плазмонных наночастиц.

**16.30 Эффект угловой аберрации на примере лазерной локации КА находящегося на геостационарной орбите**

*М.М. Денисов, Т.С. Значева*

Для повышения точности параметров движения КА необходимо учитывать угол аберрации, который создается полями сил инерции вращающейся системы отсчета. Этот угол возникает между истинным направлением на космический аппарат и направлением, по которому на космический аппарат посылается электромагнитный импульс.

**16.45 Моделирование волноведущих систем методом конечных элементов**

*Н.А. Боголюбов*

В настоящее время все более широкое распространение приобретают волноведущие системы, выполненные с использованием метаматериальных сред. Поэтому построение математических моделей таких волноведущих систем, создание на их основе алгоритмов и их реализация для расчета конкретных устройств.

---

**17.00 Кофе-брейк**

---

**Зал А**

**СЕКЦИЯ «АКУСТИКА НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД - 1»**

**Председатель: О.А. Сапожников**

**17.15 Влияние температуры на работу акустооптических фильтров**

*С.Н. Манцевич, Т.В. Юхневич, В.Б. Волошинов*

В акустооптических (АО) устройствах часто используются сильно анизотропные материалы. На их свойства, в первую очередь акустические, существенно влияет температура, что может вызывать сдвиг условий фазового синхронизма АО взаимодействия и приводить к смещению функции пропускания АО фильтра в целом.

**17.30 Необычные случаи падения и отражения акустических волн от свободной границы раздела в акустооптических кристаллах**

*П.А. Иванова, Н.В. Поликарпова, В.Б. Волошинов*

Исследован необычный вариант отражения объемной акустической волны от свободной границы раздела кристалл-вакуум, при котором угол падения превышает 90 градусов. Показано, что одна из отраженных волн распространяется приблизительно навстречу падающему пучку и несет в себе около 85% его энергии.

**17.45 Нелинейное распространение клиновых акустических волн в кристалле из ниобата лития**

*А.А. Агафонов, А.И. Коробов*

Приводятся результаты экспериментальных исследований нелинейных явлений, наблюдаемых при распространении упругих волн в клине из монокристалла ниобата лития. Было установлено, что наблюдаемые нелинейные явления обусловлены не только классической, но и структурной нелинейностью.

**18.00 Создание закрученного ультразвукового пучка, излучаемого одноэлементным пьезоэлектрическим источником, с помощью неоднородной по толщине фазовой пластины**

*М.Е. Терзи, С.А. Цысарь, П.В. Юлдашев, М.М. Карзова, О.А. Сапожников*

Описан экспериментальный метод получения ультразвукового закрученного пучка в воде с помощью фазовой пластины из оргстекла специального вида. Амплитудно-фазовые характеристики поля созданного пучка совпадают с полученными моделированием. Показана способность пучка вращать небольшие частицы.

### **18.15 Искажение углового спектра при распространении волны в неоднородной среде**

*Л.И. Гильфанова, С.А. Цысарь*

На практике часто оперируют акустическими пучками, чей угловой спектр значительно отличается от плоской волны. Тем не менее, в линейном случае, что справедливо для задач ультразвуковой диагностики, можно представить фронт волны как суперпозицию плоских волн, распространяющихся под разными углами.

### **18.30 Распространение акустических волн в связанных стержнях**

*С.А. Петросян, С.А. Цысарь*

Задача состоит в создании численной модели распространения акустической волны в связанных стержнях, разделенных слоем, и с помощью этой модели найти оптимальные параметры системы для достижения минимального влияния одного стержня на другой.

### **18.45 Конечно-разностное моделирование рассеяния акустического импульса на твердотельном объекте применительно к задаче ультразвуковой визуализации почечных камней**

*Д.А. Сухоручкин, О.А. Сапожников*

При помощи конечно-разностного моделирования исследовано рассеяние акустического импульса на твердотельном объекте в задаче ультразвуковой визуализации почечных камней. Проведён анализ характера распространения импульса в жидкой среде и особенности генерации упругих волн в твердом теле.

---

## **Зал Б**

### **СЕКЦИЯ «МЕТАМАТЕРИАЛЫ, ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ И НАНОСТРУКТУРЫ - 1»**

**Председатель: С.М. Шандаров**

### **17.15 Математическое моделирование фотонных кристаллов и волноведущих систем на их основе**

*Ю.С. Дементьева, А.Н. Боголюбов*

В работе представлены алгоритм и результаты математического моделирования фотонных кристаллов и основанных на них волноведущих систем. Рассматривается применение как для прямой задачи расчета волноведущих систем, так и для обратной задачи синтеза систем, обладающих заданными характеристиками.

### **17.30 Нелинейные дисперсионные характеристики гибридных волн в слоистой мультиферроидной структуре магнетонный кристалл – сегнетоэлектрик**

*О.В. Матвеев, М.А. Морозова*

В работе построена математическая модель для исследования дисперсионных характеристик гибридных волн в композитной мультиферроидной структуре, состоящей из двух магнетонных кристаллов, разделенных сегнетоэлектрической пластиной. В модели учтены магнитные и электрические нелинейные эффекты.

### **17.45 Исследование влияния теплоотвода в подложку при проведении процесса электромиграции в металлических нанопроводах**

*В.Р. Гайдамаченко, И.В. Сапков, С.А. Дагесян, Е.С. Солдатов*

Несмотря на популярность метода электромиграции для получения нанозазоров, вопрос о влиянии теплоотвода в подложку, насколько известно авторам, не исследовался. Мы провели контролируруемую электромиграцию в нанопроводе, лишённого теплоотвода в месте разрыва.

### **18.00 Использование полупроводниковой сендвичной гетероструктуры для улучшения характеристик суб-ТГц генерации**

*В.А. Максименко, В.В. Макаров, А.А. Короновский, А.Е. Храмов, К.Н. Алексеев, А.Г. Баланов*

В работе предлагается использование полупроводниковой сендвичной гетероструктуры для улучшения характеристик доменной генерации. В результате численного исследования коллективной динамики заряда в данной структуре продемонстрирована возможность одновременного увеличения частоты и мощности.

**18.15 Отражение и прохождение световых пучков в чирпированной решетке**

*П.Ю. Шестаков, В.Ф. Марченко*

Рассмотрено отражение световых гауссовых пучков с фазовой модуляцией волнового фронта от плоскопериодических диэлектрических структур с изменяющимся периодом. Рассмотрены особенности туннелирования пучков через запрещенную зону в таких системах.

**18.30 Высокочастотная проводимость графеновой сверхрешетки в условиях постоянного электрического поля**

*Е.И. Кухарь, С.В. Крючков, Е.С. Ионкина*

Вычислена высокочастотная проводимость графеновой сверхрешетки, помещенной в продольное постоянное электрическое поле. Найдены диапазоны частот переменного поля, соответствующие динамической отрицательной дифференциальной проводимости.

**18.45 Двумерные предельно короткие оптические импульсы в неоднородной среде с оптическим волноводом с углеродными нанотрубками**

*М.Б. Белоненко, И.С. Двужилов*

Рассмотрена задача о динамике распространения предельно коротких оптических импульсов (световых пучков) в неоднородной среде с оптическим волноводом с углеродными нанотрубками. Расчеты показали, что световые пучки распространяются устойчиво.

---

---

**19.00 Ужин**

---

---

## 7 ИЮНЯ ВТОРНИК

9.00 Завтрак

---

### Зал А

#### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Председатель: И.В. Тимофеев

#### 10.00 Медленные волны в метаматериалах

*А.А. Радковская, В.Н. Прудников, П.Н. Захаров, А.Ф. Королев (Приглашенная лекция)*

Будут рассмотрены основные механизмы взаимодействия между элементами магнитных метаматериалов в широком частотном диапазоне от МГц до ТГц, а также приведены примеры распространения медленных волн взаимодействия и особенности их дисперсионных характеристик.

#### 10.35 Особенности распространения электроиндуктивных волн в магнитных метаматериалах

*С.В. Кирюшечкина, О.А. Котельникова, А.А. Радковская*

Инерция электронов приводит к тому, что в ТГц диапазоне между метаатомами магнитное взаимодействие, в отличие от электрического, практически исчезает. В докладе рассматривается модель для исследования особенностей распространения электроиндуктивных волн на примере магнитного метаматериала с преимущественно электрическим взаимодействием между метаатомами в ГГц диапазоне.

#### 10.50 Применение метаматериалов в СВЧ-устройствах

*Г.С. Лобанова (Приглашенная лекция)*

Лекция посвящена одной из новейших отраслей современной физики, а именно метаматериалам – искусственно созданным из резонансных элементов периодическим структурам с недостижимыми в природных материалах свойствами. В лекции будут рассмотрены наиболее значимые и перспективные возможности применения метаматериалов в СВЧ-устройствах. Также будут приведены и проанализированы результаты проектирования и разработки таких устройств.

#### 11.30 О волнах, распространяющихся вне одномерного фотонного кристалла с конечным числом слоев при его возбуждении полем точечного источника

*В.Ф. Апельцин (Приглашенная лекция)*

Построено явное аналитическое решение задачи возбуждения одномерного фотонного кристалла полем точечного источника.

---

12.00 Кофе-брейк

---

### Зал А

#### СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА - 1»

Председатель: И.И. Попов

#### 12.15 Косые солитоны в течении конденсата мимо препятствия: теоретические предсказания и эксперимент

*А.М. Камчатнов*

В лекции будет рассказано о теории косых солитонов, генерируемых течением бозе-эйнштейновского конденсата мимо препятствия, и их экспериментальном обнаружении в двумерных течениях поляритонного конденсата в микрорезонаторах.

#### 12.45 Устройства фотоники с когерентным взаимодействием излучения со средой

*Р.М. Архипов, М.В. Архипов, И. Бабушкин, Н.Н. Розанов*

В докладе рассматриваются примеры и теоретически анализируются устройства нелинейной фотоники, основанные на когерентном взаимодействии света с веществом.

### **13.15 Распространение автомоделного импульса в среде с однофотонным нестационарным поглощением**

*И.Г. Захарова, А.А. Калинович, В.А. Трофимов*

В работе аналитически выводится автомоделный профиль импульса, распространяющегося в среде с мгновенным однофотонным поглощением. Проведенное численное моделирование демонстрирует распространение автомоделного импульса с сохранением формы на значительное расстояние.

### **13.30 Получение односолитонного режима в оптическом микрорезонаторе с помощью фазовой модуляции накачки**

*А.В. Черенков, В.Е. Лобанов, М.Л. Городецкий*

Показана возможность получения односолитонного режима в оптическом микрорезонаторе при перестройке частоты накачки с помощью фазовой модуляции накачки. Исследована зависимость эффективности процесса от скорости сканирования, глубины модуляции и величины дисперсии. Изучено влияние тепловых эффектов.

### **13.45 Об особенностях структуры волнового фронта лазерных пучков в режимах слабых и сильных флуктуаций**

*С.А. Фёдоров, А.М. Зотов, П.В. Короленко, Н.Н. Павлов*

Разработан алгоритм восстановления структуры волнового фронта лазерных пучков, прошедших турбулентную среду, на основе обработки изображений сдвиговых интерферограмм для случаев слабых и сильных амплитудно-фазовых флуктуаций. Проведено тестирование предложенного способа определения возмущений волнового фронта при численном моделировании структуры флуктуаций и в ходе постановки реальных экспериментов.

---

## **Зал Б**

### **СЕКЦИЯ «АКУСТИКА НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД - 2»**

**Председатель: С.А. Цысарь**

### **12.15 Сравнение критериев тепловой абляции при нелинейных режимах облучения биологической ткани с использованием многоэлементной ультразвуковой решетки**

*Ю.С. Андрияхина, И.В. Синильщиков, П.В. Юлдашев, В.А. Хохлова*

В работе сравнивались различные критерии тепловой абляции при облучении объемов биологической ткани с использованием многоэлементной ультразвуковой решетки. Получены значения пороговых температур, эквивалентных величине пороговой тепловой дозы, при различной степени проявления нелинейных эффектов.

### **12.30 Нелинейная динамика парагазового пузыря в перегретой области малого размера**

*Е.А. Анненкова, У. Крайдер, О.А. Сапожников*

Теоретически исследуется рост парагазового пузыря в жидкости при его расположении в центре сферически-симметричной перегретой области миллиметрового размера. Модель динамики пузыря основывается на учёте гидродинамических и тепловых процессов как внутри него, так и в окружающей жидкости.

### **12.45 Теоретическое исследование прохождения акустического импульса через неоднородный твердотельный слой методом конечно-разностного моделирования**

*А.И. Полянский, О.А. Сапожников*

На основе конечно-разностного подхода разработана компьютерная модель для исследования характерных изменений параметров системы при распространении акустического импульса в жидкой среде с расположенным в ней твердотельным слоем, имитирующим черепную кость.

### **13.00 Экспериментальное выявление особенностей распространения звука в мелком водоеме при наличии ледовой поверхности**

*К.В. Дмитриев, А.С. Липавский, И.А. Панков, С.Н. Сергеев, Е.В. Фадеев*

Проведен эксперимент по распространению звука в мелком природном водоеме в условиях, когда его поверхность покрыта льдом. Прием велся с помощью четырех вертикальных антенн, расположенных на разных расстояниях от источника. Обнаружены волны, распространяющиеся как в слое воды, так и по дну водоема.



**13.15 Натурные наблюдения сейсмоакустических волн в условиях покрытого льдом водоема**

*Д.А. Преснов, Р.А. Жостков, А.Л. Собисевич, А.С. Шуруп*

Приводятся результаты натурных наблюдений сейсмоакустических волн в условиях покрытого льдом мелкого моря. Исследованы закономерности распространения сейсмоакустического сигнала и его трансформация в волны, распространяющиеся в водном слое и во льду.

**13.30 Моделирование полей аксиально-симметричных сфокусированных излучателей ультразвуковой хирургии с использованием широкоугольного параболического приближения**

*И.С. Мездрохин, П.В. Юлдашев, В.А. Хохлова*

На основе широкоугольного параболического приближения построен алгоритм расчета поля аксиально-симметричного сфокусированного ультразвукового излучателя. При этом ошибка относительно точного решения дифракционной задачи составила 2%, а при использовании стандартного параболического уравнения - 12%.

**13.45 Радиационная сила, действующая на твердотельный сферический рассеиватель в жидкости в поле квазигауссовского пучка**

*А.В. Николаева, О.А. Сапожников*

Исследуется зависимость радиационной силы, оказываемой квазигауссовским пучком на упругую сферу. Сила немонотонно зависит от соотношения между радиусами рассеивателя и перетяжки пучка из-за эффективного энергообмена между акустической волной в окружающей жидкости и сдвиговой волной в рассеивателе.

---

**14.00 Обед**

---

**Зал А**

**СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА - 2»**

**Председатель: А.Г. Ржанов**

**15.00 Применение методов имитационного моделирования к практическому решению задач нелинейной фотоники**

*С.А. Штумпф*

Настоящий доклад представляет схему применения методов имитационного моделирования для изучения распространения высокоинтенсивного лазерного излучения в материальных средах.

**15.30 Направленные волны в гиперболическом планарном волноводе**

*А.И. Маймистов, Е.И. Ляшко*

Представлены результаты теоретического исследования волноводных мод, распространяющихся в планарном волноводе, образованном слоем изотропного диэлектрика, который накрыт или окружен гиперболическими средами. Рассмотрен случай, когда оптическая ось гиперболических сред направлена перпендикулярно границам раздела слоев волновода.

**16.00 Фотонное эхо на экситонных состояниях тонких поликристаллических пленок и перспективы развития экситонного приборостроения на его основе**

*И.И. Попов, Н.С. Вашурин, А.У. Баходуров*

Сообщается о условиях возбуждения фемтосекундного фотонного эха на экситонных состояниях в тонких однослойных и трехслойных поликристаллических пленках, полученных методом магнетронного распыления. Дается характеристика резонансной среды, включая наноразмерные кластеры.

**16.30 Фемтосекундное фотонное эхо в наноразмерных кластерах на дефектах кристаллической решетки тонких пленок ZnO как метод оценки плотности экситонного газа**

*Н.С. Вашурин, И.И. Попов*

Исследуются кванторазмерные объекты, полученные на дефектах кристаллической решетки тонких полупроводниковых пленок, полученных методом магнетронного распыления. Исследование выполнено с помощью фемтосекундного первичного фотонного эха, обнаруженного на этих пленках.

### **16.45 Трехмерная негармоническая модель формирования неоднородных голографических дифракционных структур в фотополимерно-жидкокристаллических композициях**

*А.О. Семкин, С.Н. Шарангович*

В работе приведена трехмерная теоретическая модель записи голографических дифракционных структур в фотополимерно-жидкокристаллической композиции. Модель учитывает анизотропию амплитудно-фазовую неоднородность профиля структуры и высшие пространственные гармоники изменения показателя преломления.

---

## **Зал Б**

### **СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛН. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА - 1»**

**Председатель: В.Л. Саввин**

### **15.00 Влияние разброса по скоростям в поперечном сечении электронного потока на пусковые условия генератора на обратной волне**

*Д.И. Трубецков, Г.М. Вдовина*

Исследуются волновые процессы в дрейфующем электронном потоке с провисанием потенциала. Обсуждаются причины возникновения в таком потоке неустойчивостей и особенностей его взаимодействия с электромагнитной волной. Рассматривается влияние поперечного разброса по скоростям на пусковые условия ЛОВ.

### **15.15 Применение решётки ректенн для сбора солнечной энергии**

*К.Т.Ч. Ву, Р.В. Егоров, Д.А. Михеев, В.Л. Саввин, Г.М. Казарян*

В работе рассматривается модель решётки ректенн. Обсуждаются возможности применения ректенных решёток для преобразования солнечной энергии в электрическую. Излагаются перспективы изготовления подобных структур и проведения экспериментальных исследований.

### **15.30 Влияние радиальной неоднородности распределения полей резонаторов на группирование электронов в многолучевых клистродах**

*В.Е. Родякин, В.М. Пикунцов*

В работе проводится сравнительный теоретический анализ систем взаимодействия двух многолучевых клистронов, как с учетом, так и без учета неидентичных амплитуд электромагнитных полей в зазорах резонаторов для лучей различных радиальных слоев.

### **15.45 Высокоэффективный многолучевой клистрон S - диапазона**

*Р.В. Егоров, И.А. Гузилов, О.Ю. Масленников*

Проведены вычислительные работы и экспериментальные испытания высокоэффективного многолучевого клистрода, работающего на частоте 3 ГГц. Обсуждается ВАС – метод группировки электронов. Предложены методы динамической перестройки группировки с целью получения максимальной выходной мощности.

### **16.00 Группировка электронного потока с циклотронным вращением в расходящихся магнитных полях**

*Н.С. Балковой*

Представлен способ группировки электронного потока без начальной модуляции по скорости.

### **16.15 Особенности распространения ленточных электронных пучков в реверсивных магнитных полях**

*И.И. Шуваев, В.Л. Саввин, Д.А. Михеев*

Было проведено исследование особенностей распространения ленточных электронных пучков в реверсивных магнитных полях с различной геометрией поля. Получена динамика изменения поперечного сечения пучка, а также продольных скоростей частиц.

### **16.30 Реализация радиолокационной системы на основе сигналов с ортогональным мультиплексированием и частотным разделением**

*А.А. Родович, А.А. Серяков*

В работе рассматривается реализация системы, построенной по данному принципу. Приводятся результаты экспериментальных измерений, демонстрирующие полученное разрешение по дальности не хуже 10 см.

**16.45 Вырождение гибридных мод в сверхразмерном периодическом волноводе с аксиальной симметрией**

*В.М. Пикун*

В работе рассматривается эффект вырождения несимметричных гибридных волн в круглом периодическом волноводе вблизи частоты вида симметричной моды. Этот эффект существенно обостряет конкуренцию мод в черенковских электронных устройствах на сверхразмерных волноводах.

---

**17.00 Кофе-брейк**

**17.15 – 19.00 СТЕНДОВЫЕ СЕКЦИИ** (стр. 34)

---

**19.00 Ужин**

---

## 8 ИЮНЯ СРЕДА

9.00 Завтрак

---

### Зал А

#### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Председатель: Э.Г. Локк

#### 10.00 Волновые процессы и фемтосекундный магнетизм

*А.В. Кимель (Приглашенная лекция)*

Лекция будет посвящена проблемам интерпретации результатов экспериментов по изучению сверхбыстрого магнетизма методом оптической накачки и зондирования. В частности, будут рассмотрены эффекты, связанные с распространением оптических, акустических и магнитных возбуждений в исследуемых образцах.

#### 10.45 Магнитоэлектрические свойства доменных границ редкоземельных ферритов гранатов

*А.И. Попов, З.В. Гареева, А.К. Звездин (Приглашенная лекция)*

Исследовано распределение электрической поляризации редкоземельной подсистемы феррит-гранатов в области доменных границ, образуемых намагниченностью ионов железа.

#### 11.30 Орбитальный и спиновый угловые моменты фотона, классический и квантовый подходы

*А.В. Горохов (Приглашенная лекция)*

В лекции проведено сопоставление имеющихся подходов к описанию угловых моментов фотона. Метод динамических групп использован для расчета спонтанного параметрического рассеяния света с закрученными фотонами, приводящего к многофотонным корреляциям фотонов с орбитальными угловыми моментами.

---

12.15 Кофе-брейк

---

### Зал А

#### СЕКЦИЯ «СПИНТРОНИКА И МАГНОНИКА»

Председатель: А.И. Попов

#### 12.30 Дискретная дифракция и рефракция спиновых волн в массиве связанных магнитных волноводов

*А.А. Грачев, А.В. Садовников, Е.Н. Бегинин*

В данной работе проведено исследование процессов дискретной дифракции поверхностных и обратных объёмных СВ в системе латерально связанных ферритовых волноводов численными методами и методом Манделштам-Бриллюэновской спектроскопии.

#### 12.45 Спиновые волны в ядерной материи

*М.А. Дергачёв, М.Л. Исмоилова, А.Ю. Невров, А.М. Савченко*

В работе рассматриваются спиновые волны в системе типа ядерная материя. Показано, что в случае выбора сепарабельного потенциала типа Ямагучи в данной системе возможно построение теории, схожей с теорией Бардина-Купера-Шриффера.

#### 13.00 Возбуждение и распространение сверхнаправленного луча спиновой волны в касательно намагниченной ферритовой пленке

*Э.Г. Локк, А.Ю. Анненков, С.В. Герус*

Экспериментально доказано, что угловая ширина лучей поверхностной спиновой волны не является величиной постоянной и может быть не только больше или меньше отношения длины волны к длине возбудителя, но может быть даже близка к нулю. Полученные результаты согласуются с теоретическими расчетами.

**13.15 Исследование электродинамических характеристик поверхностных и объемных спиновых волн в системе латерально связанных магнитных микроволноводов**

*С.А. Одинцов, А.В. Садовников, Е.Н. Бегинин*

В настоящей работе рассматривается структура, состоящая из двух латерально связанных ЖИГ-волноводов, которые могут быть использованы в качестве базовых элементов для создания различных устройств функциональной магнитоэлектроники: волноводов, фильтров, ответвителей.

**13.30 Возбуждение прецессии намагниченности ферромагнетика периодической последовательностью лазерных импульсов**

*И.В. Савочкин, М. Jáskl, В.И. Белотелов, И.А. Акимов, Д.В. Додонов, Д.Р. Яковлев, А.К. Звездин, М. Bauer*

Экспериментально продемонстрировано оптическое возбуждение и резонансное усиление прецессии намагниченности в пленках ферритов гранатов последовательностью фемтосекундных импульсов лазера.

---

**Зал Б**

**СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА - 3»**

**Председатель: А.В. Горохов**

**12.30 Подавление поперечных неустойчивостей в широкоапертурных лазерах класса В когерентной оптической инъекцией**

*А.В. Пахомов*

В работе показано, что когерентная оптическая инъекция может служить эффективным методом подавления основных типов поперечных неустойчивостей, проявляющихся в широкоапертурных лазерах класса В, обусловленных как внутренними нелинейностями активной среды, так и влиянием границ области накачки.

**12.45 Планарные пространственно-временные солитоны в квадратично-нелинейной среде**

*М.С. Мамайкин, С.В. Сазонов, И.Г. Захарова, М.В. Комиссарова*

В настоящем докладе аналитически и численно исследуются планарные пространственно-временные солитоны в квадратично-нелинейной среде. Их формирование и устойчивое распространение продемонстрированы для широкого набора соотношений между вкладами нелинейности, дифракции и дисперсии.

**13.00 Модуляционная неустойчивость волновых пакетов, распространяющихся в среде с бегущей волной показателя преломления**

*В.А. Лапин, И.О. Золотовский, Д.И. Семенцов*

Исследованы условия возникновения модуляционной неустойчивости модулированной волны в световоде с бегущей волной показателя преломления. На основе численного анализа исследовано поведение волнового пакета в развитой фазе модуляционной неустойчивости.

**13.15 Фазовая демодуляция при попутном взаимодействии световых волн на динамических голограммах диффузионного типа в кристалле силиката висмута**

*Н.И. Буримов, А.О. Злобин, А.А. Шмидт, С.М. Шандаров, В.В. Шепелевич, А.В. Макаревич*

Представлены результаты исследования выходного сигнала адаптивного голографического интерферометра, использующего попутное взаимодействие световых волн с одинаковой линейной поляризацией, при котором в кристалле силиката висмута среза (110) формируются пропускающие фоторефрактивные решетки.

**13.30 Метод анализа диаграммы направленности излучения лазерного диода, работающего на фундаментальной моде**

*В.В. Близинок, Н.В. Березовская, М.А. Брит, О.И. Коваль, В.А. Паршин, А.Г. Ржанов*

Рассмотрен метод определения режима генерации лазерного диода на фундаментальной моде по измерениям дальнего поля. Обсуждается реализация метода при измерениях угла расходимости излучения в дальней зоне в двух плоскостях с использованием координат характерных точек гауссовой функции.

**13.45 Влияние девиации поляризации СПР 1-го типа на степень поляризационной перепутанности бифотонов**

*Д.Н. Фроловцев, С.А. Магницкий*

Рассмотрен метод определения режима генерации лазерного диода на фундаментальной моде по измерениям дальнего поля. Обсуждается реализация метода при измерениях угла расходимости излучения в дальней зоне в двух плоскостях с использованием координат характерных точек гауссовой функции.

---

**14.00 Обед**

---

**Зал А**

**СЕКЦИЯ «МЕТАМАТЕРИАЛЫ, ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ И НАНОСТРУКТУРЫ - 2»**

**Председатель: С.В. Сазонов**

**15.00 Возможности сверхвысоковакуумной сканирующей зондовой микроскопии**

*К.Е. Ельцов (Приглашенная лекция)*

Сверхвысоковакуумный сканирующий зондовый микроскоп позволяет измерять структуру поверхности с атомным разрешением, локальную электронную плотность свободных и занятых состояний вблизи уровня Ферми, спиновое состояние поверхности, колебательные состояния отдельной молекулы на поверхности. Обсуждаются возможности атомного элементного разрешения при использовании атомно-силового микроскопа с частотной модуляцией кантилевера, формирование функциональных элементов электроники с использованием СТМ и локальных поверхностных химических реакций и нанокатализ.

**15.45 Синтез монокристаллов графена большого размера**

*К.Е. Ельцов (Приглашенная лекция)*

Особенностью роста двумерных материалов является то, что для них не обязательна эпитаксиальная (сильная) связь с подложкой. Достаточным условием зачастую является гладкость подложки, а определяющим является кинетика реакции, при которой имеется преимущественный рост одного двумерного зародыша. Основное внимание будет уделено оригинальным результатам по эпитаксиальному росту графена (MGr) на поверхности Ni(111) и последующему процессу интеркаляции золота в интерфейс MGr/Ni(111).

**16.30 Хиральные оптические таммовские состояния на границе холестерического жидкого кристалла и анизотропного нанокompозита**

*И.В. Тимофеев, С.Я. Ветров*

Описано новое локализованное оптическое состояние на границе холестерика и анизотропного металл-диэлектрического нанокompозита. Особенностью данного состояния является отсутствие переноса энергии вдоль границы, а также отсутствие зеркальной симметрии.

---

**Зал Б**

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАДИОФИЗИКЕ И ОПТИКЕ - 3»**

**Председатель: Л.В. Бородачев**

**15.00 Принципы моделирования полупроводниковых лазеров**

*А.Г. Ржанов*

В работе рассматриваются аспекты математического расчёта динамики и статики излучения полупроводниковых лазерных диодов. Рассматриваются основные физические механизмы, влияющие на параметры излучения лазеров. Подробно излагается динамическая распределённая модель и возможные алгоритмы её реализации.

**15.30 Самоорганизация кластеров фрактальных нанодендритов**

*П.А. Логачев, С.Б. Рыжиков, Ю.В. Рыжикова*

Рассмотрена возможность идентификации систем кластеров нанодендритов, образованных в процессе самоорганизации наночастиц в рамках 2D стохастических моделей. Найдена связь между структурными особенностями дендритов и фрактальностью их характеристик.

### **15.45 Интерполяция, дифференцирование, интегрирование данных через Конечномерные Теоремы Отсчетов**

*Е.Н. Терентьев, Н.Е. Терентьев*

При моделировании физических процессов, явлений в радиофизике, оптике предлагаем использовать Конечномерные Теоремы Отсчетов вместо теоремы Котельникова и методов, основанных на разностных схемах. КТО операции совместимы со сверткой, аналитическими расчетами, оцениванием многократных интегралов.

### **16.00 Математические Принципы Настройки гребенок лучей в Измерительно-Вычислительных Системах**

*Е.Н. Терентьев, Н.Е. Терентьев*

Рассматривается пример, когда по Характеристикам Адекватности Модели ИВС можно настроить АФАР так, чтобы компенсировать искажения диаграммы направленности типа гребенки лучей обычным обращением с минимальной реакцией на шум.

### **16.15 Модель мягких ионов и уравнение состояния плазмы**

*А.А. Белов, Н.Н. Калиткин, И.А. Козлитин, К.И. Луцкий*

Уравнение состояния плазмы в газовой области описано моделью Саха с учетом объема ионов и их сжимаемости. Для конденсированной плазмы использована модель Томаса-Ферми с поправками. Обе модели объединены в единое термодинамически согласованное уравнение состояния.

### **16.30 О преобразовании когерентного излучения фрактальными структурами**

*П.В. Короленко, А.А. Красулин, А.Ю. Мишин, Р.Т. Кубанов*

Проанализированы возможности и особенности использования некоторых методов расчета скейлинговых характеристик излучения при его взаимодействии с объектами, обладающими явными и скрытыми фрактальными признаками. Приведены данные о взаимосвязи скейлинговых параметров объектов и зондирующих пучков.

### **16.45 Построение схемы FDTD высокого порядка точности методом сгущения сеток**

*Ж.О. Домбровская, А.Н. Боголюбов*

В данной работе мы предлагаем подход, позволяющий производить расчеты методом FDTD с высоким гарантированным порядком точности и не требующий модификации стандартных уравнений.

---

## **17.00 Кофе-брейк**

---

### **Зал А**

## **СЕКЦИЯ «МЕТАМАТЕРИАЛЫ, ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ И НАНОСТРУКТУРЫ. НАНОФОТОНИКА И ПЛАЗМОНИКА»**

**Председатель: А.Н. Калиш**

### **17.15 Распространение и дифракция упругих волн в слоистых фононных кристаллах с неоднородностями**

*С.И. Фоменко, М.В. Голуб*

Исследуются волновые поля в фононных кристаллах. Обсуждается математическая модель и численные результаты анализа волновых полей в слоистых структурах периодического и полупериодического строения с упругими и пьезоэлектрическими слоями, а также особенности дифракции на внутренних неоднородностях.

### **17.45 Преломление волновых пакетов в модели акустической дважды отрицательной среды**

*К.В. Дмитриев*

Предложен пример механической системы, обладающей в определенной полосе частот свойствами дважды отрицательной среды. Приведены результаты моделирования прохождения импульса через слой такой среды в двумерном случае. Показано наличие отрицательного преломления при выполняющемся принципе причинности.

**18.00 Связанные оптические таммовские состояния на границе фотонного кристалла и нанокompозита, содержащего частицы с оболочками**

*П.С. Панкин, С.Я. Ветров, И.В. Тимофеев*

Исследовано влияние параметров структуры на спектральные проявления связанных оптических таммовских состояний, локализованных в фотонном кристалле, ограниченном с обеих сторон нанокompозитом. Нанокompозит состоит из диспергированных в прозрачной матрице сферических двухслойных наночастиц.

**18.15 Детектирование слабых магнитных полей за счет возбуждения вращательных мод намагниченности в магнитных пленках и магнитоплазмонных кристаллах**

*А.Е. Рогачев, М.А. Кожяев, П.М. Ветошко, С. Дагесян, А.Н. Калиш, А.К. Звездин, В.И. Белотелов*

Предложена новая концепция высокочувствительных магнитооптических сенсоров магнитного поля. А именно, предложены два вида датчиков, среди которых трехмерный сенсор. Данные сенсоры имеют высокую чувствительность (в перспективе пТл) и в то же время неприхотливы к условиям проведения эксперимента.

**18.30 Сохраняющее поляризацию анизотропное зеркало и оптимизация оптического отклика металл-диэлектрического нанокompозита**

*И.В. Тимофеев, Н.В. Рудакова, П.С. Панкин, С.Я. Ветров*

Предложена модель сохраняющего поляризацию анизотропного зеркала, в виде плоской границы металл-диэлектрического нанокompозита на основе серебра. Подобраны оптимальные параметры. Показано, что эффективную диэлектрическую проницаемость на комплексной плоскости можно аппроксимировать окружностью.

**18.45 Плазменные волны в двухслойном графене**

*П.В. Бадикова, С.Ю. Глазов*

Получено выражение для продольной части диэлектрической проницаемости невырожденного электронного газа двухслойного графена. В расчетах использовано низкоэнергетическое приближение для спектра электронов. Найден закон дисперсии и декремент затухания плазменных волн в двухслойном графене.

---

**Зал Б**

**СЕКЦИЯ «НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

**Председатель: А.А. Короновский**

**17.15 Нелинейная избирательность в самоорганизующихся и нейросетевых системах, избирательные нейроны и нейронные сети**

*М.Е. Мазуров*

Установлено, что избирательность может быть реализована с помощью сочетания линейных и нелинейных преобразований. Эффективный способ получения избирательности в системе из нейронов был реализован в однослойном перцептроне путем создания в каждом нейроне кластеров специализированных каналов связи.

**17.45 Исследование влияния формы возмущения концентрации легирующей примеси на характеристики тока в полупроводниковой сверхрешетке**

*А.О. Сельский, А.Г. Баланов, А.А. Короновский, О.И. Москаленко, А.Е. Храмов*

Полупроводниковые сверхрешетки - сложные наноструктуры, которые возможно использовать для генерации и управления высокочастотными колебаниями. В настоящей работе рассмотрено, как характеристики тока, изменяется в присутствии возмущений концентрации легирующей примеси.

**18.00 Возбуждение и подавление химерных состояний в многослойной сети нелинейных элементов**

*В.А. Максименко, М.В. Горемыко, В.В. Макаров, А.Е. Храмов, Д. Гош, Б.К. Бера, С.К. Дана*

В работе исследуется взаимодействие между ансамблями нелинейных элементов, демонстрирующих как химерное состояние, так и когерентное или некогерентное состояние, в рамках модели многослойной сети.



**18.15 Взаимодействие полупроводниковых гетероструктур, связанных через внешний резонансный контур**

*В.В. Макаров, В.А. Максименко, А.А. Короновский, А.Г. Баланов, А.Е. Храмов*

В настоящей работе исследовано взаимодействие полупроводниковых сверхрешеток, находящихся в режиме нестационарного доменного транспорта и связанных посредством добротного резонансного контура.

**18.30 Особенности приема сигналов GPS/ГЛОНАСС в высокоширотной ионосфере**

*К.А. Игнатов, В.И. Захаров, Ю.В. Ясюкевич*

В работе изучена динамика появления сбоев параметров навигационных сигналов GPS/ГЛОНАСС в период 2014 года для станций сети IGS, расположенных в Арктическом регионе. На основе практически непрерывных (более 8 млн часов) наблюдений на почти 80 приемных станциях изучены вероятности «инструментальных» и других сбоев.

**18.45 Влияние классических шумов на формирование запутанных состояний в неравновесных квантовых системах**

*В.О. Мартынов, В.А. Миронов, Л.А. Смирнов*

Рассматривается процесс формирования высокотемпературных запутанных состояний в системе двух параметрически связанных квантовых осцилляторов в условиях частично когерентной накачки. Показано, что наличие шумов в накачке определяет время жизни запутанности в системе.

---

---

**19.00 Ужин**

---

---

## 9 ИЮНЯ ЧЕТВЕРГ

9.00 Завтрак

---

### Зал А

#### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Председатель: А.А. Волков

#### 10.00 Мультиядерная магнитно-резонансная визуализация: томография и локальная ЯМР спектроскопия

*Ю.А. Пирогов (Приглашенная лекция)*

Рассматриваются принципы магнитно-резонансной томографии и локальной ЯМР спектроскопии с настройкой на ларморовы частоты ядер, отличных от протонов, а именно, ядер дейтерия, фтора, углерода, фосфора, натрия, бора и хлора.

#### 10.45 Современные методы МРТ визуализации пересаженных клеток

*А.В. Наумова (Приглашенная лекция)*

Магнитно-резонансная томография (МРТ) позволяет оценить структуру и функцию различных органов, а также проследить локализацию и миграцию пересаженных клеток. В обзорной лекции будут рассмотрены основные способы метки клеточного материала и визуализации трансплантированных клеток с помощью МРТ.

#### 11.30 Количественная МРТ с выявлением супермолекулярной структуры тканей

*В.Л. Ярных (Приглашенная лекция)*

Рассматриваются теория магнитной кросс-релаксации в тканях, техническая реализация картирования макромолекулярной протонной фракции (МПФ) с использованием магнитно-резонансных томографов, клинические результаты, полученные на основе картирования МПФ головного мозга и печени, а также опыт его применения в доклинических исследованиях на лабораторных животных.

---

12.15 Кофе-брейк

---

### Зал А

#### СЕКЦИЯ «СПЕКТРОСКОПИЯ И ТОМОГРАФИЯ - 1»

Председатель: Ю.А. Пирогов

#### 12.30 Применение метаматериалов и метаповерхностей в МРТ

*П.А. Белов (Приглашенная лекция)*

#### 13.00 Акустооптический стереоскопический спектрометр для восстановления трехмерной структуры микрообъектов в произвольных спектральных интервалах

*А.С. Мачихин, В.И. Батшев, В.Э. Пожар, М.М. Мазур*

Разработан стереоскопический акустооптический видеоспектрометр, основанный на одновременной спектральной фильтрации двух световых пучков, переносящих изображения объекта с двух разных ракурсов. Представлен пример спектральных стереоизображений, зарегистрированных с помощью разработанного прибора.

#### 13.15 Сравнение микросейсмического зондирования и томографического подхода при изучении глубинного строения Земли

*Р.А. Жостков, Д.А. Преснов, А.С. Шуруп, А.Л. Собисевич*

В настоящей работе приводится сравнение метода микросейсмического зондирования и шумовой поверхностно-волновой томографии на основе экспериментальных данных, полученных сетью донных сейсмических станций, расположенных в районе Гавайских островов.

**13.30 Регулируемая анизотропная подсветка в корреляционных томографических системах***В.А. Буров, К.В. Дмитриев, О.Д. Румянцева*

Обсуждаются трудности организации анизотропной подсветки в корреляционных томографических схемах с кольцевой антенной решеткой. В схемах с фокусирующими конструктивными элементами подсветку такого типа создать реально. Для них оценивается выходное отношение сигнал/помеха.

**13.45 Оптимизация параметров МРТ сканирования для метода градиентного эхо при исследовании фторуглеродных соединений***Н.В. Анисимов, М.В. Гуляев, О.С. Павлова, Д.В. Волков, Д.В. Фомина, С.С. Батова, Ю.А. Пирогов*

Рассмотрен метод оптимизации параметров сканирующей импульсной последовательности для магнитно-резонансной томографии типа градиентного эхо, основанный на расчете отклика спиновой системы для разных вариантов ее селективного возбуждения.

**14.00 Особенности <sup>19</sup>F-МРТ исследований препарата Перфторан® в магнитных полях 0.5, 7 и 11.7 Тл***Д.В. Волков, М.В. Гуляев, О.С. Павлова, Н.В. Анисимов, Ю.А. Пирогов*

Методом моделирования возбуждения различных участков <sup>19</sup>F-ЯМР-спектра препарата Перфторан® и экспериментальным путем определена область спектра, дающая максимально возможный сигнал. Показано, что в качестве сканирующей импульсной последовательности, предпочтительнее использовать метод RARE.

**Зал Б****СЕКЦИЯ «АКУСТИКА НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД - 3»****Председатели: В.Г. Можяев, Г.А. Князев****12.30 О едином описании поверхностных волн и волн Лэмбовского типа***С.К. Тлеукенов*

В работе предположено единое описание поверхностных волн и волн Лэмбовского типа в анизотропных упругих, пьезоэлектрических и пьезомагнитных слоях. Описание основано на методе матрицанта. Современное состояние и обзор методов исследования изложены в обзоре.

**13.00 Обоснование процедуры и результаты расчета скорости переноса энергии вытекающими волнами Лэмба***В.Г. Можяев, И.А. Недоспасов, И.Е. Кузнецова*

Изучается возможность определения и вычисления скорости переноса энергии прямыми и обратными вытекающими волнами Лэмба в пластине в жидкости с учетом вклада акустических полей, излучаемых в жидкость.

**13.15 Измерение скоростей сдвиговых волн в мышечной ткани говядины***Т.Б. Крит, А.А. Кудашова, Д.Д. Шнейдман, И.Ю. Дёмин, В.Г. Андреев*

Измерены скорости сдвиговых волн, возбужденных сфокусированным ультразвуковым пучком на частоте 5 МГц в мышечной ткани говядины в области толстого края. Скорости волн, распространяющихся вдоль и поперёк волокон, различаются в полтора раза. При натяжении мышцы скорости сдвиговых волн в ней возрастают.

**13.30 Изучение частотных характеристик звукопоглощающих материалов методом импедансной трубы***А.А. Белоус, А.В. Шанин, А.И. Корольков*

В данной работе при помощи простого метода акустического интерферометра были исследованы два материала, соответствующих моделям пористых сред с неподвижным и подвижным каркасом и материал из тонких трубочек, поглощающий звук за счет вязкости. Также было получено их теоретическое описание.

**13.45 Восстановление векторных акустических неоднородностей при численном моделировании и экспериментальной реализации***Д.И. Зотов, О.Д. Румянцева, А.С. Шуруп*

Приводятся результаты численного моделирования функционального алгоритма, для восстановления скалярно-векторных акустических неоднородностей. Также приводятся результаты восстановления вектора скорости течений на основе экспериментальных данных, полученных с помощью ультразвукового томографа.

**14.00 Ультразвуковая визуализация рассеивателей сквозь неоднородный фантом кости черепа**

*С.А. Цысарь, О.А. Сапожников, В.Д. Свет, А.М. Молотил*

Предложен метод ультразвуковой визуализации рассеивающих объектов, расположенных за сильно отражающим неоднородным поглощающим слоем. Метод основан на коррекции фазового фронта по акустически измеренному профилю слоя, апробирован в эксперименте на модельных рассеивателях и фантомах костей черепа.

---

**14.15 Обед**

---

**Зал А**

**СЕКЦИЯ «СПЕКТРОСКОПИЯ И ТОМОГРАФИЯ - 2»**

**Председатель: В.А. Твердислов**

**15.00 Молекулярная диффузия в жидкой воде по данным диэлектрической спектроскопии**

*А.А. Волков, В.Г. Артемов, А.А. Волков, Н.Н. Сысоев*

В настоящей работе мы моделируем широкополосный поглощательный СВЧ-ИК спектр воды, основываясь на идее о том, что жидкости присуще диффузное молекулярное движение и, соответственно, элементарные времена и расстояния, характеризующие перестройку окружения молекул в процессе их хаотического движения.

**15.30 О локальном определении скоростей рекомбинации неравновесных носителей заряда**

*О.Г. Кошелев, Н.Г. Васильев*

Рассмотрен бесконтактный метод определения фоточувствительности в локальной области пластины кремния с р-п переходом. Показана возможность его применения для отдельного определения времени жизни неравновесных носителей заряда в объеме пластины и скорости их рекомбинации на её тыльной стороне.

**15.45 Ближнеполевой СВЧ микроскоп для измерения проводимости тонких металлических пленок**

*В.И. Фролов, В.А. Вдовин, В.Г. Андреев*

Описан прототип ближнеполевого СВЧ микроскопа на базе четвертьволнового резонатора с центральным проводником. Проведены тестовые измерения изменения резонансной частоты и добротности в зависимости от проводимости металлического образца и его расстояния до зонда.

**16.00 Исследование оптических коэффициентов нанометровых пленок меди и золота в СВЧ диапазоне**

*С.М. Пронин, В.А. Вдовин, В.Г. Андреев*

Исследуются оптические коэффициенты пленок меди и золота с толщинами от 0,5 нм до 10 нм на частоте 10 ГГц. В схеме измерений используется векторный анализатор цепей R&S@ZVA 24 и волноводный резонатор.

**16.15 Перспективы использования метода эмпирических мод и вейвлетного анализа для выявления проэпилептической активности на сигналах электроэнцефаллограмм**

*В.В. Грубов, Е.Ю. Ситникова, М.К. Куровская, А.А. Короновский, А.Е. Храмов*

Исследована проблема автоматической разметки сигналов ЭЭГ и выделения нормальной и проэпилептической активности для прогнозирования абсанс-эпилепсии. Был предложен метод, основанный на совместном использовании разложения по эмпирическим модам и вейвлетного анализа.

**16.30 Каскадный механизм возбуждения энергетических уровней в присутствии разупорядоченной фотонной структуры**

*Д.Ю. Загурский, И.Г. Захарова, В.А. Трофимов*

Методами численного моделирования и экспериментально, исследуется влияние разупорядоченного покрытия на спектр вещества, скрытого под покрытием. Численно исследуется протекание каскадного процесса возбуждения в подобной структуре.

**16.45 Влияние слабоинтенсивного излучения на длине волны 7,1 мм на микрореологические свойства эритроцитов крови человека**

*А.Н. Семенов, А.В. Великанов, М.Г. Гапочка, К. Ли, А.Е. Луговцов, А.В. Приезжев*

Представлены результаты экспериментов по исследованию влияния слабоинтенсивного 2 мВт/см<sup>2</sup> излучения длиной волны 7,1 мм на микрореологические свойства крови, полученные оптическими методами. Обнаружено изменение деформируемости эритроцитов и параметров их агрегации после 5, 30 и 60 минут облучения.

---

**Зал Б**

**СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛН. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА - 2»**

**Председатели: В.И. Денисов, А.Ф. Королёв**

**15.00 Уравнение дисперсии электромагнитных волн в слое с магнитоэлектрических эффектом**

*С.К. Тлеукенов, А.Б. Бобеев, Д.С. Сабитова*

В работе получены уравнения дисперсии электромагнитных волн в слое ромбической симметрии с магнитоэлектрическим эффектом. Плоские границы слоя металлизированы, а именно уравнение Максвелла при гармонической зависимости от времени; уравнения дисперсии волн; определены предельные скорости.

**15.15 Взаимодействие гравитационных волн с электромагнитными полями**

*В.И. Денисов*

Дан обзор методов расчета взаимодействия гравитационных волн с электромагнитными полями.

**15.30 Теория двухпоточковых оротронов**

*А.В. Титов*

Представлена теория оротрона обычной конструкции, в котором используются два взаимодействующих электронных потока. Анализируются случаи поля постоянной амплитуды и гауссова распределение поля в резонаторе.

**15.45 Учет нелокального взаимодействия в задачах дифракции электромагнитных волн на металлических наночастицах**

*Ю.А. Еремин*

Рассматривается задача рассеяния электромагнитных волн металлическим наноразмерным цилиндром произвольного поперечного сечения. Численный анализ показывает, что учет эффекта нелокальности оказывает заметное влияние на характеристики рассеяния.

**16.00 Термические эффекты при воздействии мощных электромагнитных импульсов на проводящие частицы, интегрированные в диэлектрическую среду**

*П.С. Глазунов, В.А. Вдовин, А.И. Слепков*

Проведено исследование воздействия мощных электромагнитных импульсов на комплекс «проводящая частица - диэлектрик»: решение задачи дифракции на проводящей частице с учётом проникновения в неё электромагнитного поля, расчёт распределения температуры внутри комплекса.

**16.15 Итеративный эквалайзер на основе нейронных сетей для многолучевого радиоканала**

*Д.Р. Валиуллин, П.Н. Захаров, А.Ф. Королев*

Многолучевое распространение приводит к появлению межсимвольной интерференции, что, при отсутствии эффективной обработки сигнала, снижает энергетическую эффективность радиосистем. В работе рассматривается итеративный эквалайзер на основе нейронных сетей для выравнивания сигнала в многолучевом канале.

**16.30 3D численное моделирование процессов развития и взаимодействия неустойчивостей в релятивистском электронном потоке**

*А.А. Бадарин, С.А. Куркин, Н.С. Фролов, А.Е. Храмов*

Представлены результаты анализа развития и взаимодействия бурсиановской и диокотронной неустойчивостей. Обнаружено, что взаимодействие неустойчивостей приводит к образованию виртуального катода со сложной вращающейся спиралевидной структурой с несколькими областями отражения.

**16.45 Формирование вихревых структур в сжатом состоянии кольцевого релятивистского электронного пучка**

*Н.С. Фролов, А.А. Короновский, А.Е. Храмов*

Обнаружен эффект формирования электронных структур, представляющих собой азимутальную моду кольцевого релятивистского электронного пучка в сжатом состоянии. Проведено исследование природы вихревых паттернов в рамках трехмерного численного моделирования с помощью PIC-кода в среде CST Particle Studio.

---

**17.00 Кофе-брейк**

**17.15 – 19.00 СТЕНДОВЫЕ СЕКЦИИ** (*стр. 34*)

---

**19.00 Ужин**

---

**10 ИЮНЯ ПЯТНИЦА****9.00 Завтрак****Зал А****ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ****Председатель: С.Г. Чигарев****10.00 Распространение спиновых волн в магнитных периодических структурах***Ю.А. Филимонов, С.Л. Высоцкий, Г.М. Дудко, А.В. Кожевников, С.А. Никитов, В.К. Сахаров, Е.С. Павлов, Ю.В. Хивинцев (Приглашенная лекция)*

Рассматриваются резонансные явления (резонансы Брэгга, Вуда, Фано) при распространении спиновых волн в магнитных периодических структурах (магнонных кристаллах) на основе пленок железо-иттриевого граната.

**10.45 Сверхбыстрое оптомагнитное возбуждение фононов и магнонов***А.М. Калашикова (Приглашенная лекция)*

Воздействие фемтосекундных лазерных импульсов на конденсированные среды является эффективным способом возбуждения в последних различных когерентных процессов, в том числе когерентных колебаний решетки (фононы) и спинов (магноны). С феноменологической точки зрения процессы возбуждения как фононов, так и магнонов можно разделить на импульсные (impulsive) и процессы типа смещения (dispersive). Мы рассмотрим несколько микроскопических механизмов, приводящих к тому или иному типу процесса, а также обсудим аналогии и отличия в процессе возбуждения спиновых и решеточных колебаний. Особое внимание будет уделено явлению импульсного стимулированного рамановского рассеяния, позволяющего в частности, реализовать управление магнитным состоянием сред поляризованными фемтосекундными лазерными импульсами.

**11.30 Микроволновая спинтроника. Физика и приложения***П.Н. Скирдков, К.А. Звездин*

На сегодняшний день спинтроника привлекает большой интерес в связи с тем, что полупроводниковая наноэлектроника в своем развитии сталкивается с существенными фундаментальными ограничениями. При этом использование переменных токов наравне с постоянными открывает дополнительные возможности для приложений. Ярким примером тут может служить спиновый диод - туннельная гетероструктура, способная преобразовывать переменный сигнал в постоянный.

**12.00 Кофе-брейк****Зал А****СЕКЦИЯ «РАДИОФОТОНИКА»****Председатель: А.Ф. Королёв****12.15 Фотонные АЦП с оптической предобработкой входных сигналов***Р.С. Стариков*

В докладе представлен обзор работ в области методов аналого-цифрового преобразования, основанных на оптической предобработке преобразуемых аналоговых сигналов. Рассматривается и обсуждается текущий мировой уровень в области создания систем, использующих такие методы.

**12.45 Измерение разности оптических задержек между сердцевинами многосердцевинного световода интерференционным методом***М.С. Астапович, О.Н. Егорова, С.Л. Семенов*

Компенсационным методом низкокогерентной интерферометрии измерена разность групповых задержек сигнала между сердцевинами семисердцевинного световода, изготовленного в НЦВО РАН. Измеренная величина не превышала 0,05% для всех сердцевины, что говорит о высокой однородности световода.

**13.00 Радиационное воздействие на акустооптический кристалл парателлуриата**

*И.Г. Притуленко, В.Б. Волошинов, В.А. Скуратов, В.Ф. Загоненко, Л.Н. Магдич, С.В. Митрофанов*

Представлены результаты in-situ и послерадиационных исследований воздействия облучения электронами с энергией 5 МэВ на оптические характеристики акустооптического монокристалла диоксида теллура. Измерены спектры пропускания и поглощения кристалла парателлуриата в зависимости от поглощенной дозы от времени облучения образцов (дозы облучения). Установлена дозовая зависимость интенсивности проходящего через кристалл света с длиной волны 357 нм в процессе электронного облучения.

**13.15 Спин-инжекционный механизм генерирования электромагнитных колебаний ТГц диапазона**

*С.Г. Чигарев, Ю.В. Гуляев, Е.А. Вилков, Г.М. Михайлов*

Представлены результаты последних теоретических исследований спин-инжекционного механизма генерирования электромагнитных колебаний ТГц диапазона. Представлены результаты экспериментального исследования ряда квантовых генераторов с токовой накачкой, использующих этот механизм.

**13.30 Математическое моделирование радиофотонной системы аналого-цифрового преобразования, использующей растяжение сигнала по времени за счёт дисперсии**

*В.А. Небавский, Р.С. Стариков*

Целью данной работы является моделирование работы радиофотонной системы, использующей процесс растяжения сигнала по времени за счёт дисперсии света в оптоволокне. На основе предобработки, обеспечивающей растяжение сигналов по времени, возможно построение высокоскоростных АЦП.

**13.45 Поглощение излучения терагерцового диапазона нелинейно-оптическими кристаллами ZnGeP<sub>2</sub>**

*С.В. Чучупал*

Методами ЛОВ- и ИК-спектроскопии выполнено экспериментальное исследование механизмов, ответственных за поглощение электромагнитных волн терагерцового (ТГц) диапазона в нелинейно-оптическом монокристалле ZnGeP<sub>2</sub>, в широком частотном (5 – 5 000 см<sup>-1</sup>) и температурном диапазонах (10–300 К).

---

**Зал Б**

**СЕКЦИЯ «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ И ТЕЧЕНИЯ - 2»**

**Председатель: О.Н. Мельникова**

**12.15 Дипольное электромагнитное излучение незаряженной капли, осциллирующей в однородном электростатическом поле**

*Н.Ю. Колбнева, С.О. Ширяева*

В нелинейных расчётах по двум малым параметрам проведен анализ электромагнитного излучения незаряженной капли в электростатическом поле. При осцилляциях поверхности капли будут осциллировать эффективные заряды и расстояния между ними, что приведёт к генерации электромагнитных волн дипольного типа.

**12.30 Уравнение Гарднера в слабодисперсионном пределе: эволюция импульса с полярностью, противоположной знаку квадратичной нелинейности**

*Е.А. Рувинская, О.Е. Куркина, А.А. Куркин, А.Р. Гиниятуллин*

Проведено исследование некоторых особенностей слабодисперсионного предела для уравнения Гарднера с положительным и отрицательным знаком кубической нелинейности и положительным членом квадратичной нелинейности посредством численного моделирования эволюции длинного колоколообразного импульса.

**12.45 Исследование эволюции длинной синусоидальной волны в рамках уравнения Гарднера**

*Е.А. Рувинская, О.Е. Куркина, А.А. Куркин, А.Р. Гиниятуллин*

Целью настоящего исследования является изучение возможных механизмов генерации короткоживущих импульсов большой амплитуды при дегенерации длинной синусоидальной (приливной) волны в рамках уравнения Гарднера.



**13.00 О пространственной неустойчивости заряженной струи, движущейся относительно внешней материальной среды**

*Н.А. Петрушов*

Проведено исследование пространственной неустойчивости капиллярных волн на поверхности заряженной струи, движущейся относительно внешней материальной среды.

---

**14.00 Обед**

---

**Зал А**

**15.00 Закрытие Школы-семинара**

---

**15.30 Отъезд в Москву**

---

## СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

<b>Вторник 7 июня 17.15 – 19.00</b>	<b>Четверг 9 июня 17.15 – 19.00</b>
Метаматериалы, фотонные кристаллы и наноструктуры <i>стр. 34</i>	Нанофотоника и плазмоника <i>стр. 39</i>
Когерентная и нелинейная оптика - 1 <i>стр. 35</i>	Когерентная и нелинейная оптика - 2 <i>стр. 39</i>
Радиофотоника <i>стр. 37</i>	Спектроскопия и томография <i>стр. 39</i>
Физика и применение микроволн. Электродинамика - 1 <i>стр. 37</i>	Физика и применение микроволн. Электродинамика - 2 <i>стр. 40</i>
Акустоэлектроника и акустооптика <i>стр. 37</i>	Гидродинамические волны и течения <i>стр. 42</i>
Спинтроника и магنونика <i>стр. 38</i>	Нелинейная динамика и информационные системы <i>стр. 42</i>
	Математическое моделирование в радиофизике и оптике <i>стр. 43</i>

---

---

### ВТОРНИК 7 ИЮНЯ 17.15 – 19.00

---

#### СЕКЦИЯ «МЕТАМАТЕРИАЛЫ, ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ И НАНОСТРУКТУРЫ»

##### **Динамика электромагнитного импульса в средах из углеродных нанотрубок с учетом собственной дисперсии среды и нелинейности**

*М.Б. Белоненко, Т.П. Сопит*

Рассмотрена динамика распространения электромагнитного импульса в среде углеродных нанотрубок, помещенных в диспергирующие немагнитные диэлектрические среды с учетом собственной нелинейности среды. Показано устойчивое распространение импульса при изменении констант нелинейности и дисперсии среды.

##### **Детонационно-газовая обработка поверхностей твердых тел**

*А.Н. Пименов, И.Н. Антонов*

В статье рассматривается механизм горения водородо-кислородной смеси, как основного рабочего газа при детонационно-газовом напылении покрытий. Предлагается решение уравнения диффузии в частных производных методом Фурье для определения параметров продуктов детонации.

##### **Корреляционные функции в теории неупорядоченных структур**

*А.В. Бозриков, И.Н. Антонов, К.Н. Огурцов*

В материалах статьи рассматриваются вопросы применения методов корреляционных функций к описанию неупорядоченных структур с наноразмерными конструкциями. Использование корреляционных функций позволяет описывать неупорядоченные структуры и выявлять новые свойства таких сред.

##### **Теория дышащих мод в массиве оптических волноводов**

*С.В. Соловьев, М.И. Гозман, А.А. Анастасиев, Н.А. Козлов, И.Я. Полищук, Ю.И. Полищук, Е.А. Цывкунова*

Исследовано поведение оптических волновых пакетов в периодической системе волноводов. В зависимости от ширины внешнего импульса в системе могут возникать блоховские осцилляции или дышащие моды. Получено, что для пакетов промежуточной ширины луч принимает новую особую форму.

**Исследование возможности построения одноэлектронного устройства на одноатомных зарядовых центрах молекулы соединения родия с производной терпиридина**

*А.А. Паришнцев, В.В. Шорохов, Е.С. Солдатов*

Для молекулы КСРАПТ произведен расчет энергетических спектров электронов в зарядовых состояниях +1, 0, -1. Проведена параметризация энергетического спектра в различных зарядовых состояниях и осуществлен расчет ВАХ и диаграмм стабильности SET.

**Использование метода электротреппинга для создания одноэлектронных транзисторов**

*А.Г. Галстян, С.А. Дагесян, Е.С. Солдатов, О.В. Снигирев*

В работе рассматривается метод создания планарных одноэлектронных транзисторов с применением метода диэлектрофореза. Получение подобных приборов необходимо, поскольку они являются одними из наиболее чувствительных сенсоров электрического поля, что может позволить изучать отдельные зарядовые центры.

**Разработка нанобиосенсоров на основе акустоэлектронных технологий**

*В.И. Анисимкин, С.А. Дагесян, В.В. Колесов, И.Е. Кузнецова, А.Е. Мельников, Е.С. Солдатов*

В работе разработан акустоэлектрический чип-сенсор на основе монокристаллической пластины ниобата лития толщиной 0,5 мм с системой встречно-штыревых преобразователей.

**Управление световыми импульсами в электромагнитно индуцированной решетке**

*П.С. Панкин, В.Г. Архипкин, С.А. Мысливец*

Теоретически изучено распространение пробного импульса в электромагнитно индуцированной решетке (ЭИР) в присутствии дополнительного управляющего поля в четырехуровневых атомах N-типа. Показано, что можно эффективно контролировать отражение и пропускание ЭИР.

**Эффект амплитудной модуляции луча магнитостатических волн магнетонным кристаллом**

*А.Ю. Анненков, С.В. Герус*

Наблюдался эффект амплитудной модуляции луча поверхностных магнитостатических волн в одномерном магнетонном кристалле, созданном в ферритовой плёнке с помощью магнитофонной сигналограммы. Эффект возникает в зоне непропускания, он максимален, если длина волны равна удвоенному периоду решётки кристалла.

**СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА - 1»**

**Генерация модифицированных ГХЦ состояний при параметрическом усилении типа I с квантовой инжекцией**

*П.П. Гостев, С.А. Магницкий*

В работе рассматривается новая возможность генерации 3-х и 4-х фотонных ГХЦ состояний, основанная на клонировании однофотонной инжекции в двукристальном параметрическом усилителе при первом типе синхронизма.

**Двумерные предельно короткие оптические импульсы в тонкой пленке топологического изолятора**

*Н.Н. Конобеева, Д.С. Скворцов, М.Б. Белоненко*

На основании длинноволнового эффективного гамильтониана в случае низких температур рассмотрено распространение двумерного предельно короткого оптического импульса в тонкой пленке топологического изолятора. Выявлена зависимость формы импульса от числа колебаний электрического поля импульса.

**Поведение двумерных предельно коротких оптических импульсов в присутствии постоянного магнитного поля**

*Е.Н. Галкина, М.Б. Белоненко*

Проанализированы и представлены особенности поведения двумерных предельно коротких оптических импульсов, распространяющихся в массиве углеродных нанотрубок в присутствии внешнего постоянного магнитного поля, приложенного перпендикулярно оси нанотрубок.

**Генерация второй гармоники в регулярных доменных структурах с флуктуациями толщины промежуточных однородных слоев**

*А.М. Вьюншиев, И.В. Тимофеев, А.С. Чиркин*

Теоретически изучен процесс генерации второй оптической гармоники в квадратично-нелинейных кристаллах, состоящих из чередующихся однородных слоёв и слоёв с периодическим изменением знака нелинейности. Установлена зависимость эффективности процесса от числа слоев и дисперсии толщины однородных слоев.

**Лазерное индуцирование планарных волноводных структур в ниобате лития за счет вклада пироэлектрического эффекта**

*А.С. Перин, В.Ю. Рябчёнок, Е.А. Дмитриев, В.А. Крадько, С.Б. Козлов, Е.А. Березина, В.М. Шандаров*

Экспериментально продемонстрировано формирование одномерных одиночных планарных волноводов и пар таких волноводов в объеме нелегированного ниобата лития за счет вклада пироэлектрического эффекта в нелинейный отклик среды.

**Новый механизм формирования солитонов при дифракции на периодической неоднородности, внесенной в кубично-нелинейную среду**

*А.А. Калинович, И.Г. Захарова, В.А. Трофимов*

С помощью численного моделирования получено разделение кубичного солитона на несколько при его прохождении сквозь фотонный кристалл.

**Волноводные и дифракционные элементы, оптически индуцированные в поверхностной области ниобата лития с фоторефрактивной нелинейностью**

*А.Д. Безпальый, А.О. Верхотуров, В.М. Шандаров*

В работе исследуются возможности оптического индуцирования волноводных и дифракционных элементов в ниобате лития с поверхностным легированием фоторефрактивными примесями. Канальные волноводы формировались поточечным экспонированием, а дифракционные решетки - с помощью амплитудного транспаранта.

**Анализ диаграммы направленности излучения лазерного диода по экспериментальным данным**

*В.В. Близнюк, Н.В. Березовская, М.А. Брит, О.И. Коваль, В.А. Паршин, А.Г. Ржанов*

Показана возможность количественного анализа диаграммы направленности излучения диодного лазера без проведения трудоёмких и дорогостоящих измерений распределения его интенсивности в ближней зоне.

**Экспериментальное исследование характеристик излучения мощных лазерных диодов в надпороговом режиме для анализа их деградации**

*В.В. Близнюк, Н.В. Березовская, М.А. Брит, О.И. Коваль, В.А. Паршин, А.Г. Ржанов*

Измерены диаграммы направленности и степени поляризации излучения мощных лазерных диодов в надпороговом режиме генерации. Исследованы временные зависимости мощности и степени поляризации излучения. Рассматривается возможность прогнозирования срока службы ЛД на основе InGaAs/GaAs-гетероструктуры.

**Увеличение спектральной ширины частотных гребенок в оптических микрорезонаторах с помощью излучения дисперсионной волны.**

*А.В. Черенков, Г.В. Лихачев, М.Л. Городецкий*

Проведен асимптотический анализ уравнения Луджиато-Лефевра при наличии дисперсионных членов до третьего порядка включительно для определения позиции, спектральной ширины индуцированной солитонном дисперсионной волны и ее влияние на свойства частотной гребенки в оптическом микрорезонаторе.

**О применимости приближения заданного профиля в динамике супергауссовых импульсов**

*В.А. Халяпин, А.Н. Бугай*

Получена система уравнений, описывающая динамику параметров супергауссового импульса, распространяющегося в изотропном диэлектрике как в области нормальной, так и аномальной дисперсии групповой скорости.

**Метод количественной оценки коэффициентов поглощения и рассеяния в анализе полидисперсных сильнорассеивающих сред**

*С.И. Пырикова, Л.П. Сафонова*

В работе исследована применимость диффузионного приближения теории переноса излучения и его технической реализации для анализа состава и структуры полидисперсных сред, в которых эффекты рассеяния преобладают над эффектами поглощения.

## СЕКЦИЯ «РАДИОФОТОНИКА»

### **Особенности обеспечения лазерной безопасности в разработке лазерных оптико-электронных приборов**

*С.И. Пырикова*

Работа посвящена созданию алгоритма и программы расчета предельно допустимых уровней (ПДУ) лазерного излучения видимого и ближнего инфракрасного (ИК) диапазонов.

### **Электрооптический модулятор на основе микрорезонатора с модами шепчущей галереи**

*Н.Г. Павлов, Н.М. Кондратьев, А.С. Городницкий, М.Л. Городецкий*

В работе представлена методика создания и испытания электрооптического модулятора на основе микрорезонатора с модами шепчущей галереи (МШГ). Экспериментально получена и исследована модуляция оптического сигнала на радиочастотах до 100 МГц. Измеренное полуволновое напряжение составило 1 В.

### **Экспериментальное исследование радиотонного приемного канала на основе оптического гетеродинамирования в диапазоне частот порядка 10 ГГц**

*В.В. Валуев, В.В. Кулагин, В.А. Черепенин, С.М. Конторов, Д.А. Прохоров*

Экспериментальное исследование посвящено разработке радиотонного приемного канала на основе метода оптического гетеродинамирования. Ключевым моментом построения радиотонного приемного канала является разработка оптоэлектронной схемы преобразования СВЧ сигнала на промежуточную частоту.

### **Экспресс метод биотестирования биологических эффектов действия нетеплового электромагнитного излучения миллиметрового диапазона**

*Е.В. Соловьева, М.Г. Гапочка, А.П. Зарубина*

Использование экспресс – метода биотестирования биологического действия электромагнитного поля миллиметрового диапазона нетепловой интенсивности позволило обнаружить, что влияние электромагнитного поля обуславливает большую токсичность для клеток биосенсора в смешанных средах.

## СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛН. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА - 1»

### **Взаимодействие релятивистского электронного потока, фокусируемого постоянным магнитным полем, с полем релятивистского генератора на сверхразмерном периодическом волноводе**

*О.В. Галлямова, А.И. Слепков*

Представлены результаты численного моделирования взаимодействия РЭП, фокусируемого постоянным МП, с полем осесимметричного периодического волновода. Проведен теоретический и численный анализ резонансного воздействия фокусирующего МП. Выявлены области циклотронного поглощения и усиления.

## СЕКЦИЯ «АКУСТОЭЛЕКТРОНИКА И АКУСТООПТИКА»

### **Энергообмен взаимодействующих световых пучков при дифракции на наклонной объемной фазовой решетке**

*Е.А. Дьяконов*

Проведено моделирование дифракции ограниченного светового пучка на объемной фазовой решетке, созданной ультразвуковой волной со сносом энергии. Рассмотрены эффекты перераспределения энергии электромагнитного поля, приводящие к отклонению от известных закономерностей дифракции плоских световых волн.

### **Метод определения максимального значения акустооптического качества в оптически изотропных средах**

*П.А. Никитин*

Предложен метод, позволяющий определить экстремальные значения акустооптического (АО) качества. Преимуществом данного метода является наглядность, а также быстрое действие. Результаты могут быть использованы при проектировании высокоэффективных АО устройств, основанных на оптически изотропных средах.

**Промежуточный и раман-натовский режимы акустооптического взаимодействия в среде с оптической и акустической анизотропией**

*А.В. Захаров, Н.В. Поликарпова, В.Б. Волошинов*

Предлагаются параметры фазовой расстройки для расчета интенсивности света в дифракционных максимумах в раман-натовском и промежуточном режимах дифракции в акустически и оптически анизотропной среде и обобщенный универсальный параметр Кляйна-Кука для оценки режима такой дифракции.

**Расчет характеристик акустических волн при их отражении и преломлении на границе раздела ниобат лития - парателлуриит**

*Н.В. Поликарпова, П.В. Мальнева, Я.М. Корчагин*

В работе выполнен анализ акустических волн при прохождении границы раздела двух анизотропных сред: ниобат лития - парателлуриит. Исследуются преломленные волны в кристалле парателлуриита после их трансформации на границе раздела, их количество, направления фазовых и групповых скоростей.

**Теоретическое и экспериментальное исследование акустооптических свойств монокристалла теллура**

*В.С. Хоркин, В.Б. Волошинов, Л.А. Кулакова*

Исследуется монокристалл теллура, для которого проведен анализ акустооптического взаимодействия в плоскости XZ с учетом оптической активности. Создана акустооптическая ячейка, в которой определено численное значение фотоупругой константы  $p_{41} = 0.15 \pm 0.02$ , отличающееся от литературного значения.

**СЕКЦИЯ «СПИНТРОНИКА И МАГНОНИКА»**

**Изочастотные зависимости и ориентация групповой скорости спиновых волн в неограниченной ферритовой среде**

*Э.Г. Локк*

Рассчитаны изочастотные зависимости спиновых волн в неограниченной ферритовой среде. Найдено, что распространение спиновых волн может характеризоваться наличием углов отсечки, зависящих от частоты и параметров среды. Показано, что в такой среде может возникать сверхнаправленный луч спиновой волны.

**Спектр собственных мод волн, распространяющихся в латерально связанной мультиферроидной структуре**

*А.А. Грачев, А.В. Садовников, Е.Н. Бегинин*

В работе рассмотрена система двух латерально связанных ЖИГ-волноводов с сегнетоэлектрической нагрузкой. Показана возможность двойного управления периодом перекачки в рассматриваемой структуре.

---

**ЧЕТВЕРГ 9 ИЮНЯ**  
**17.15 – 19.00**

---

**СЕКЦИЯ «НАНОФОТОНИКА И ПЛАЗМОНИКА»**

**Модуляция света на основе плёнок BiLuIG**

*И.В. Домбровский, Г.А. Князев*

Рассматривается задача модуляции света с помощью дифракции светового пучка на магнитостатической волне, проходящей через тонкую плёнку  $(\text{LuBi})_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ , а также способов улучшения эффективности дифракции методами плазмоники.

**Поверхностные плазмон-поляритоны в гибридных структурах, содержащих топологические изоляторы с аксионным эффектом**

*Д.О. Игнатьева, А.Н. Калиш, А.К. Звездин, В.И. Белотелов*

Исследованы свойства поверхностных плазмон-поляритонов, возбуждаемых в двух- и трехслойных структурах, содержащих топологические изоляторы с аксионным эффектом. Обнаружено изменение поляризации плазмонов в таких структурах и выявлены условия усиления поляризационных эффектов.

**Плазмонный сенсор оптической активности вещества**

*Д.О. Игнатьева*

Предложен метод измерения оптической активности вещества, основанный на детектировании изменений собственной поляризации поверхностных плазмон-поляритонов в зависимости от величины оптической активности у исследуемой среды.

**Магнитооптический модулятор света с управлением намагниченностью за счет магнитоэлектрического эффекта**

*А.Е. Храмова, Н.Е. Хохлов, А.П. Пятаков, В.И. Белотелов*

В работе рассмотрена концепция магнитооптического модулятора света за счет смещения доменной границы магнитной пленки на основе магнитоэлектрического эффекта.

**СЕКЦИЯ «КОГЕРЕНТНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА - 2»**

**Исследование влияния высокого давления на низкотемпературную оптическую дефазировку в примесном полимере методом фотонного эха**

*К.Р. Каримуллин, М.В. Князев, А.В. Наумов*

При  $T=4-20$  К измерены температурные зависимости обратного времени оптической дефазировки молекул тетра-трет-бутилтеррилена в полиизобутилене (ТБТ/ПИБ) при давлениях 1 бар, 3 кбар и 9 кбар. Повышение давления до 9 кбар не приводит к существенным изменениям в оптической дефазировке в системе ТБТ/ПИБ.

**СЕКЦИЯ «СПЕКТРОСКОПИЯ И ТОМОГРАФИЯ»**

**Диэлектрические потери и температурная динамика доменной структуры триглицинсульфата**

*А.П. Еремеев, Г.И. Овчинникова, Н.В. Белугина, Р.В. Гайнутдинов, Е.С. Иванова, А.Л. Толстихина*

Особенности доменной структуры сегнетоэлектрика триглицинсульфата исследованы методами атомно-силовой микроскопии и диэлектрической спектроскопии в широкой области частот. Исследования различными методами указывают на наличие особенностей динамики доменной структуры в области температуры 45 °С.

**Применение ЯМР спектроскопии для определения низких концентраций  $^2\text{H}$  и  $^{17}\text{O}$  в жидких средах**

*С.С. Джимаков, Д.И. Шашков, А.А. Басов, Д.В. Кашаев, М.Г. Барышев*

Разработан метод измерения содержания изотопов водорода ( $^2\text{H}$ ) и кислорода ( $^{17}\text{O}$ ) в жидких средах с помощью количественного ядерного магнитного резонанса. Показано, что наиболее подходящим соединением для создания эталонного образца является сдвигающий реагент трифторметансульфонат европия (III).

### **Оценка геометро-фазовых поправок для преобразователей кольцевой антенны**

*В.А. Буров, Д.И. Зотов, О.Д. Румянцева*

Обсуждается алгоритм оценки геометрических и фазовых поправок для преобразователей кольцевой антенны ультразвукового томографа. Во избежание ухудшения качества томограмм, эти поправки нужно учитывать при реконструкции пространственных распределений скорости звука и поглощения исследуемого объекта.

### **Люминесцентная микроскопия малых ансамблей квантовых точек CdSe, выращенных в жидкокристаллической матрице октаноата кадмия**

*К.А. Магарян, И.Ю. Еремчев, К.Р. Каримуллин, И.А. Васильева, А.В. Наумов*

Зарегистрированы флуоресцентные траектории от тонких пленок с квантовыми точками CdSe выращенными в жидкокристаллической матрице октаноата кадмия. По мерцающему характеру люминесценции можно судить об одиночном составе квантовых излучателей на поверхности приготовленной пленки.

### **Характеризация нелинейных ультразвуковых полей**

*Д.А. Николаев, С.А. Цысарь*

В медицинских приложениях часто необходимо рассчитывать поля мощных фокусирующих излучателей, являющиеся нелинейными. В данной работе расчет таких задач проведен на основе укороченного волнового уравнения Вестервельта.

### **Механизм ТГц поглощения в жидкой воде**

*В.Г. Артемов, А.А. Волков, А.А. Волков, Н.Н. Сысоев*

Считается, что все богатство свойств воды обязано динамическим процессам в структуре водородных связей. В настоящей работе мы обращаемся к френкелевской идее с целью найти общие закономерности молекулярной динамики воды, которые определяют форму её терагерцовых диэлектрических спектров.

### **Метод импедансной спектроскопии для изучения особенностей строения межфазных границ серебряного электрода**

*М.А. Чоба, В.А. Сафонов, Ю.К. Алешин*

С использованием импедансного метода исследована кинетика электровосстановления перексодисульфатанионов на механически обновляемом серебряном электроде. Установлено, что импедансные диаграммы в области отрицательных зарядов поверхности металла могут успешно моделироваться эквивалентной схемой.

### **О снижении контраста фотопроводимости по площади неоднородных кремниевых структур $n^+ - p(n) - p^+$ типа из-за токов по слоям $p^+$ и $n^+$ типа**

*О.Г. Кошелев*

На модели из двух различных солнечных элементов, соединенных сопротивлением, изучено сглаживание контраста фотопроводимости неоднородных кремниевых структур  $p^+ - p(n) - p^+$  типа из-за токов по  $p^+$  и  $n^+$  слоям при локальном зондировании.

## **СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛН. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА - 2»**

### **Формирование потока обратных электронов в процессе генерации мощного импульса микроволнового излучения в многоволновых черенковских устройствах**

*В.Н. Корниенко, В.А. Черепенин*

Методами вычислительного эксперимента исследована динамика электронного пучка в многоволновом черенковском генераторе. Показана возможность образования потока заряженных частиц, движущегося навстречу исходному. Исследованы его основные характеристики.

### **Пучково-плазменная неустойчивость в заряженной электронной плазме в отсутствие ионов**

*А.Г. Петрик, А.Е. Дубинов, С.А. Куркин, Н.С. Фролов, А.А. Короновский, А.Е. Храмов*

Был изучен новый нелинейный феномен физики плазмы – пучково-плазменная неустойчивость в заряженной электронной плазме в отсутствие ионов. Показана возможность развития неустойчивости и проанализированы характеристики физических процессов, происходящих при взаимодействии электронного пучка с плазмой.



**Исследование влияния внешнего сигнала на динамику винтового электронного потока с виртуальным катодом**

*А.Г. Петрик, Е.Н. Егоров, А.Е. Храмов*

В работе проводится исследование влияния внешнего гармонического сигнала на генерацию в низковольтном виркаторе, с источником электронов в виде магнетронно-инжекторной пушки, пучок которой находится в так называемом сжатом состоянии.

**Исследование процессов взаимодействия релятивистских электронных пучков в многолучевом виркаторе с использованием CST Particle Studio**

*А.А. Бадарин, С.А. Куркин, Н.С. Фролов, А.Е. Храмов*

Проведено численное исследование влияния различных факторов на характеристики генерации многолучевого виркатора. Построены карты режимов на плоскостях основных управляющих параметров. Обнаружен эффект синхронизации виртуальных катодов в модели многолучевого релятивистского виркатора.

**Учет влияния эффектов краевого электрического поля на измерения, проводимые с помощью пьезокварцевых резонаторов.**

*М.А. Сивков, Ю.К. Алешин*

В работе предложен метод учета влияния эффектов краевого электрического поля на измерения, проводимые с помощью пьезокварцевых резонаторов в жидких средах.

**Влияние скоростного разброса на формирование высших гармоник в спектре выходного сигнала генератора с турбулентным электронным пучком**

*Ю.А. Калинин, А.В. Стародубов, А.С. Фокин*

Рассмотрено влияние скоростного разброса электронов в пучке на формирование электронных сгустков, обеспечивающих рост старших гармоник в спектре выходного сигнала генератора с турбулентным электронным пучком. Приведены результаты экспериментального исследования макета генератора.

**Численное моделирование нового способа формирования виртуального катода в релятивистском электронном потоке в коаксиальном пространстве дрейфа с приложенным внешним магнитным полем**

*А.А. Короновский (мл.), С.А. Куркин, А.А. Бадарин, А.Е. Храмов*

В данной работе рассмотрена динамика электронного пучка в коаксиальном пространстве дрейфа во внешнем неоднородном магнитном поле. Проведенное численное моделирование показало возможность формирования виртуального катода за счет сжатия релятивистского электронного пучка внешним магнитным полем.

**Анализ широкополосных спектров проводимости воды**

*А.О. Моисеев, В.Г. Артемов, А.Ф. Королев*

В докладе обсуждаются современные представления об электродинамических свойствах водных растворов, и рассматривается новый взгляд на проводимость электролитов, возникающий при анализе широкополосных диэлектрических спектров в диапазоне  $10^3$ - $10^{12}$  Гц.

**Результаты измерений по распространению радиоволн в городской среде в диапазоне 10 МГц–3 ГГц**

*В.А. Федоров, П.Н. Захаров, А.Ф. Королев*

Представлены результаты измерений по распространению радиоволн в городской среде и обнаружению полос прохождения радиосигнала в диапазоне 10 МГц–3 ГГц.

**Мощный шумовой генератор в диапазоне 2 – 4 ГГц на базе плазменной релятивистской СВЧ установки**

*И.Е. Иванов*

Рассматривается устройство для получения мощного (~100 МВт) СВЧ излучения с использованием плазменных волноводов и релятивистских килоамперных электронных пучков. Такие устройства известны как плазменные релятивистские генераторы (ПРГ) или усилители.

**3D группировка электронов в неоднородных магнитных полях**

*Д.А. Михеев, В.Л. Саввин*

Снять ограничения, связанные с действием расталкивающих сил пространственного заряда при образовании электронных сгустков, поможет отказ от модели одномерного движения электронов и использование нового 3D принципа образования электронных сгущений в неоднородном магнитном поле.

## **Генерация второй гармоники микроволнового излучения под воздействием гравитационного поля Земли**

*Н.Н. Кошелев*

В работе произведена оценка гравитационного воздействия на слабoreлятивистский электрон, участвующий в процессе генерации микроволнового излучения. Показано, что такое воздействие приводит к генерации второй гармоники.

## **СЕКЦИЯ «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ И ТЕЧЕНИЯ»**

### **О нелинейных поправках к частотам волн на поверхности заряженной струи, движущейся относительно внешней материальной среды**

*Н.А. Петрушов*

В асимптотических расчетах третьего порядка малости получены нелинейные поправки к частотам капиллярных волн на поверхности заряженной струи, движущейся относительно внешней материальной среды.

## **СЕКЦИЯ «НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

### **Управление аттрактора Плыкина методом Пирагаса**

*С.Т. Белякин, С.П. Кузнецов*

На рассмотрение дана автономная физическая система, которая характеризуется наличием аттрактора гиперболического типа. Мы изучаем возможность управления и стабилизации аттрактора Плыкина методом Пурагаса.

### **Методы вейвлетной обработки многоканальных данных ЭЭГ человека для поиска и диагностики осцилляторных паттернов, связанных с восприятием неоднозначных изображений**

*М.О. Журавлев, А.Е. Руннова, А.А. Короновский, В.В. Грубов, А.Е. Храмов*

В рамках настоящей работы была проведена комплексная обработка многоканальных данных ЭЭГ человека с использованием непрерывного вейвлетного преобразования для поиска осцилляторных паттернов, возникающих при восприятии неоднозначных изображений (бистабильных объектов).

### **Исследование индуцированной шумом перемежаемости в осцилляторе Дуффинга**

*М.О. Журавлев, А.А. Короновский, О.И. Москаленко, А.Е. Храмов*

Настоящая работа посвящена разработке теоретической модели, описывающей индуцированное шумом перемежающееся поведение в мультистабильных системах. Также в рамках данной работы предложенная теоретическая модель прошла апробацию на примере осциллятора Дуффинга под внешним шумовым воздействием.

### **Исследование синхронизации, возникающей при взаимодействии симметричных структур в гипоталамусе грызунов**

*М.О. Журавлев, А.А. Короновский, В.А. Макаров, О.И. Москаленко, А.Е. Храмов*

В рамках настоящей работы рассмотрена электрическая активность, наблюдающаяся в правом и левом гиппокампах крыс, находящихся под воздействием анестезии, с использованием непрерывного вейвлетного преобразования с комплексными базисами.

### **Покомпонентный анализ записей малоапертурной сейсмической группы «Монаково» для исследования поляризации сейсмических волн от карьерных взрывов**

*К.С. Непейна, Н.Л. Константиновская, М.А. Нестеркина, Т.В. Данилова*

Мониторинг сейсмичности на слабоактивных в сейсмическом отношении территориях малоапертурной сейсмической группой «Монаково». В методе используются 3 компонентные записи. Получено, что для группы вероятность обнаружения фаз сейсмических волн выше, чем для вертикальной подгруппы.

### **Исследование фазовой синхронизации в многослойной адаптивной сети осцилляторов Курамото по интегральным сигналам**

*А.А. Харченко, В.В. Макаров, А.Е. Храмов*

Проведено численное исследование многослойной адаптивной сети связанных осцилляторов (генераторов Курамото). Рассмотрен вопрос диагностики фазовой синхронизации в сети путем изучения вейвлет-спектров интегрального сигнала и построение топологических картин адаптивной сети.

**Исследование перемежающейся обобщенной синхронизации в ансамбле нелинейных осцилляторов**

*А.А. Пивоваров, А.А. Короновский, О.И. Москаленко*

В работе проведено исследование перемежающейся обобщенной синхронизации в сети связанных нелинейных осцилляторов. Основное внимание было уделено методике выделения характерных для перемежающегося поведения участков динамики.

**Хаотическая динамика и управление ею в замкнутых цепочках ридберговских атомов**

*А.В. Андреев, О.И. Москаленко, А.А. Короновский, А.Е. Храмов*

В работе проведено исследование нелинейной динамики и хаоса в цепочке связанных ридберговских атомов, обнаружено наличие хаотической динамики в этой системе. Предложен метод подавления хаоса в подобной системе с помощью внешнего параметрического воздействия.

**Исследование восприятия куба Неккера по многоканальным данным ЭЭГ человека: оценка и динамика низкочастотных компонент с учётом пространственного распределения**

*А.Е. Руннова, В.В. Грубов, М.О. Журавлев, М.К. Куровская*

Были проведены нейрокогнитивные экспериментальные работы, построена одномерная теоретическая модель, зависящая от объективного параметра неоднозначности (интенсивности граней куба Неккера) и продемонстрировано её хорошее соответствие экспериментальным результатам.

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАДИОФИЗИКЕ И ОПТИКЕ»**

**О моделировании нелинейных осцилляторов**

*Э.Ю. Федюнин, В.В. Зайцев, А.Н. Шилин*

Предложен метод численного моделирования динамических систем, состоящих из совокупностей взаимосвязанных нелинейных осцилляторов. Метод основан на использовании отсчетов импульсных характеристик линеаризованных осцилляторов для дискретизации времени в интегральных уравнениях движения.

**Использование леммы Лоренца для оценки напряжённости электромагнитного поля при отсутствии прямой видимости в лабиринтных системах**

*Б.С. Сорокин*

Широкое использование систем беспроводной связи в условиях ограниченности частотного ресурса приводит к необходимости улучшения методов оценки напряжённости электромагнитного поля. В авторском докладе представлен метод, позволяющий получить результаты при помощи современных ЭВМ.

**Моделирование характеристик крутильной системы по параметрам нити подвеса**

*В.М. Шахпаронов, Д.А. Самсонов*

Математическое моделирование колебательной системы с несколькими степенями свободы позволяет исследовать процессы рассеяния энергии в невакуумированной крутильной системе. Основным дестабилизирующим фактором является перекачка энергии между маятниковыми и крутильными колебаниями.