

## **Приглашенные лекции**

**Арутюнов Константин Юрьевич**

### **"Фундаментальные ограничения и перспективы развития квантовой наноэлектроники"**

*Московский институт электроники и математики НИУ ВШЭ, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН, г. Москва*

Представлен обзор основных причин, ограничивающих миниатюризацию наноэлектронных устройств: увеличение тепловыделения на единицу объема и различных квантовых размерных эффектов. Очевидно, что эти ограничения не должны игнорироваться при проектировании сверхминиатюрных наноэлектронных цепей нового поколения. Однако наряду с негативным влиянием квантовых эффектов на работу «стандартных» устройств, эти явления могут быть использованы для построения качественно новых элементов, основанных на отличных от классических принципах передачи, обработки и хранения информации.

**Архипов Ростислав Михайлович**

### **"Особенности излучения уединенного импульса поляризации, движущегося со световой и сверхсветовой скоростями"**

*Санкт-Петербургский Государственный Университет, физический факультет*

Заряженные частицы, атомы, молекулы и прочие материальные объекты не могут двигаться со скоростью, равной или превышающей скорость света в вакууме  $c$ . Однако, можно создать множество искусственных объектов, например, различных световых зайчиков, которые могут двигаться с произвольной скоростью, даже превосходящей скорость света в вакууме. Другим примером такого объекта, изученного в работах авторов, может являться импульс уединенной поляризации среды. Такой импульс может быть создан при возбуждении резонансной среды парой коротких световых импульсов, действующих с определенной задержкой между ними. В данном докладе обсуждаются необычные особенности излучения импульса уединенной поляризации, движущегося со скоростью, близкой к скорости света в вакууме и даже превосходящей ее. В частности показана возможность излучения униполярных электромагнитных импульсов необычной формы, например, прямоугольной, в оптическом и терагерцовом диапазонах.

**Белотелов Владимир Игоревич**

### **"Оптомагнитная запись информации"**

*Российский квантовый центр, Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова*

**Быков Дмитрий Александрович**

### **"Теория связанных мод для резонансных дифракционных решёток"**

*Институт систем обработки изображений РАН, Самарский университет*

Теория связанных мод, впервые предложенная в 50-х годах прошлого века, сегодня находит широкое применение при описании различных элементов электроники и интегральной оптики. В докладе будет представлен краткий обзор пространственной и временной теорий связанных мод; особое внимание будет уделено пространственно-временной формулировке для описания оптических свойств резонансных дифракционных решёток. Будут рассмотрены эффекты

преобразования формы оптических пучков и импульсов, а также формирование связанных состояний в континууме и исключительных (особых) точек.

***Быковский Сергей Васильевич***

**"Циклотронные защитные устройства для систем радиолокации"**

*АО «НПП «Исток» им. Шокина», г. Фрязино*

Работа циклотронного защитного устройства основана на возбуждении в электронном луче быстрой циклотронной волны и взаимодействии с ней посредством резонаторной электродинамической структуры. Физические особенности подобного устройства позволяют реализовать ряд весьма привлекательных для радиолокации качеств.

***Есипов Игорь Борисович***

**"Новые методы акустического мониторинга неоднородной морской среды на принципах нелинейной акустики"**

*РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Акустический институт им. Н.Н. Андреева РАН, г. Москва*

Приводятся сведения о принципах действия и о применении методов нелинейной акустики для зондирования морской среды. Анализируются условия повышения эффективности параметрических излучателей гидроакустических сигналов. Рассматриваются особенности дальнего (1000 км) распространения сигналов параметрической гидроакустической антенны в океане. Демонстрируется возможность одномодового режима возбуждения морского волновода в широкой (2 октавы и более) полосе частот. Волноводное распространение акустических сигналов сопровождается частотной дисперсией, при которой скорость распространения сигнала зависит от частоты. Параметрическая антенна, благодаря высокой направленности излучения в широкой полосе частот обеспечивает согласование частотных и пространственных характеристик гидроакустических сигналов с морским волноводом. Согласование частотных характеристик сигнала параметрической антенны с дисперсией волновода приводит к сжатию гидроакустического сигнала по мере его распространения в волноводе. Это сжатие сопровождается ростом интенсивности сигнала, что повышает соотношение между уровнем зарегистрированного сигнала и шумом. Обсуждается влияние тонкой структуры океана на особенности дальнего распространения звука, ветвление лучей в неоднородной среде, одномерный характер распространения по ветвящимся лучам.

***Козлов Сергей Аркадьевич***

**"Квантовые коммуникации: достижения и перспективы"**

*Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург*

Предполагается обсудить дорожную карту развития квантовых коммуникаций в России. Достижения российских организаций по построению квантовых сетей будут сопоставлены с результатами за рубежом. Будут представлены результаты работ по созданию квантовых коммуникаций на отечественной элементной базе.

***Колмычек Ирина Алексеевна***

**"Оптика и нелинейная оптика гиперболических метаматериалов"**

*Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова*

Представлен обзор недавних исследований оптических, магнитооптических и нелинейно-оптических эффектов в гиперболических метаматериалах на основе

металлических наностержней в диэлектрической матрице. Продемонстрировано резонансное усиление эффективности генерации второй оптической гармоники и эффектов самовоздействия света в исследуемых структурах в спектральной окрестности нуля эффективной диэлектрической проницаемости.

***Макаров Денис Владимирович***

**"Динамический хаос при дальнем распространении звука в океане"**

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева РАН, г. Владивосток*  
Лекция посвящена явлению волнового хаоса, возникающего при распространении звука в подводном звуковом канале. Рассматриваются основные механизмы волнового хаоса, а также его проявления в реальных экспериментах. Обсуждается аналогия между волновым и квантовым хаосом.

***Пирогов Юрий Андреевич***

**"Перспективы развития магнитно-резонансной визуализации и спектроскопии ЯМР в области медицинской физики"**

*Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова*

Рассмотрены современные тенденции развития магнитно-резонансных приборов и устройств медицинской физики на основе новых фундаментальных и прикладных подходов. В частности, обсуждаются мультиядерные подходы в МРТ, способы локальной ЯМР спектроскопии в неинвазивном определении молекулярной структуры живых тканей, гиперполяризационные приемы гигантского усиления отклика тяжелых ядер, безгелиевые сверхпроводящие магниты для высокопольных МРТ сканеров и др.

***Ромашко Роман Владимирович***

**"Адаптивная лазерная нанометрия на основе многоволновых взаимодействий в фоторефрактивных средах"**

*Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, г. Владивосток*

В лекции систематизируются результаты цикла исследований, направленных на создание сверхвысокочувствительных лазерных адаптивных измерительных систем, в основе работы которых лежат принципы адаптивной интерферометрии. Ключевым элементом адаптивного интерферометра являются динамическая голограмма, формируемая в фоторефрактивном кристалле в результате двух- и трёхволнового взаимодействия. Излагаются принципы создания многоканальных измерительных систем с числом каналов более 1000 на основе новых методов мультиплексирования множества динамических голограмм в одном кристалле. Приводятся результаты практического применения разработанных адаптивных систем в задачах нанометрологии, биосенсорики, неразрушающего мониторинга и акустических измерений.

***Сазонов Сергей Владимирович***

**"О квантовых когерентных состояниях микрочастицы в вязкой среде"**

*Курчатовский институт, г. Москва*

На основе канонического квантования проанализировано движение микрочастицы в вязкой среде. Рассмотрены локализованные волновые пакеты типа когерентных состояний. Установлено, что вязкое сопротивление подавляет

квантовые свойства микрочастицы, выделяя с течением времени ее классические черты.

**Стремоухов Сергей Юрьевич**

**"Непертурбативная теория взаимодействия атомных систем с интенсивными лазерными полями"**

*Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова*

В лекции будет представлен уникальный непертурбативный теоретический подход к описанию отклика одиночного атома с интенсивными многокомпонентными произвольно поляризованными лазерными полями, обсуждено его применение к исследованию генерации когерентного коротковолнового и длинноволнового (терагерцового) излучения. Также, будет представлена интерференционная модель отклика ансамбля атомов, которая позволяет рассчитывать особенности генерации когерентного излучения при взаимодействии лазерных полей с протяженными средами. Будут обсуждаться механизмы генерации произвольно поляризованного когерентного излучения терагерцового, ультрафиолетового и мягкого рентгеновского диапазонов длин волн, а также методы управления характеристиками (эффективностью, состоянием поляризации, частного-угловым спектром) такого излучения.

**Цыпкин Антон Николаевич**

**"Терагерцовая аквафотоника"**

*Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург*

В то время как генерация терагерцовых волн из газа, твердого тела и плазмы с фемтосекундным лазерным возбуждением широко исследуется, терагерцовая аквафотоника является новой темой, возникающей в последние годы. Будет проведен рассказ про последние экспериментальные результаты, теоретический анализ и смоделированные расчеты по терагерцовому излучению и обнаружению в жидкостях при лазерном возбуждении ультракоротких импульсов. Также рассмотрены особенности нелинейности терагерцового излучения в жидкостях.

**Чашечкин Юлий Дмитриевич**

**"Периодические течения в жидкостях: волны и лигаменты"**

*Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, г. Москва*

Анализируется классификация периодических течений, включающая волны и лигаменты, построенная по результатам анализа системы фундаментальных уравнений с учетом условия совместности. Приводятся дисперсионные уравнения, расчеты полей, результаты сравнения с экспериментом.

**Черепенин Владимир Алексеевич**

**"Некоторые задачи радиофизики и электроники"**

*Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, г. Москва*

В докладе будут рассмотрены задачи получения мощного когерентного излучения и их применения для нетеплового воздействия на искусственные и естественные среды. Будут обсуждены, также приложения электромагнитной квазистатической томографии.

***Чижов Алексей Владимирович***

**"Поляронный подход к транспортным процессам в биомолекулах и квантовая информация"**

*Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна*

В предлагаемом подходе продемонстрирована возможность переноса энергии и заряда в биомолекулах в виде состояний стабильного полярона. Проанализирована динамика полярона и квантовых корреляций между структурными элементами биомолекулы с учетом температуры окружения.

***Шандаров Станислав Михайлович***

**"Взаимодействие световых волн с циркулярной поляризацией на фоторефрактивных голограммах в кубических гиротропных кристаллах"**

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники*

Рассматривается попутное и встречное взаимодействие на фоторефрактивных голограммах для циркулярно поляризованных опорной и предметной волн, имеющих одинаковые и противоположные знаки вращения соответственно, в кубических гиротропных кристаллах.