

**Самарский филиал
федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физического института им. П.Н. Лебедева
Российской академии наук**

**ФГАОУ ВПО «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»**

ООО «Самарасофт»

ПРОГРАММА

**XX Всероссийского молодежного Самарского
конкурса-конференции научных работ
по оптике и лазерной физике,
посвященного 100-летию со дня рождения
Н.Г. Басова**

8-12 ноября 2022 года

**Самара
2022**

Организаторы Конкурса-конференции:

- Самарский филиал федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (СФ ФИАН)
- ФГАОУ ВПО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)
- ООО «Самарасофт»

Конкурс-конференция проходит при поддержке:

- Администрации Самарской Области (Губернский грант в области науки и техники);
- Научно-технического журнала «Фотоника» ЗАО "РИЦ Техносфера";
- Самарского отделения студенческой ячейки SPIE.

Место проведения – СФ ФИАН, конференц-зал (к. 312), г. Самара, ул. Ново-Садовая, 221; тел. 8(846)335 57 31; orgcom@laser-optics.ru
Семинар Биофотоника - Точка кипения Самарского университета - Медиацентр (15 корпус) Московское шоссе, 34 к15.

Регламент работы:

Лекции ведущих ученых – 40 минут + 10 минут вопросы.

Доклады – 20 минут + 5 минут на вопросы

Конкурсные доклады:

устные – не более 10 минут + 5 минут вопросы;

стендовые – представление – не более 2х минут, работа секции - 1 час

В программе указано **самарское время UTC+4 (МСК+1)**.

Организационный комитет:

В.Н. Аязов (сопредседатель)	<i>СФ ФИАН</i>
И.А. Платонов (сопредседатель)	<i>СФ ФИАН</i>
В.В. Ивахник (зам председателя)	<i>Самарский университет</i>
С.П. Котова (зам. председателя)	<i>СФ ФИАН</i>
В.П. Захаров (пред. сек. <i>Биофотоника</i>)	<i>Самарский университет</i>
А.Ф. Акимов	<i>Самарский университет</i>
И.И. Душанина	<i>Самарский университет</i>
Т.В. Жорина	<i>СФ ФИАН</i>
А.Ф. Крутов	<i>СамГТУ, МНИЦТМ</i>
М.В. Лудина	<i>Самарский университет</i>
А.М. Майорова	<i>СФ ФИАН</i>
И.А. Матвеева	<i>Самарский университет, Самарское студ. отделение SPIE</i>
Е.А. Новикова	<i>Самарский университет</i>
Д.Е. Пашков	<i>Самарский университет</i>
Д.В. Прокопова	<i>СФ ФИАН, Самар. студ. отделение SPIE</i>
М.В. Савельев	<i>Самарский университет</i>
Т.Н. Сапцина	<i>СФ ФИАН</i>
С.С. Татаринцева	<i>Самарский университет</i>
Е.В. Тимченко	<i>Самарский университет</i>
Е.В. Фомин	<i>Самарский университет</i>
Ю.А. Христофорова	<i>Самарский университет, Самарское студ. отделение SPIE</i>

Программный комитет и Экспертный совет:

Н.Н. Колачевский чл.-кор. РАН, председатель	<i>ФИАН, г. Москва;</i>
С.П. Котова (зам. председателя)	<i>СФ ФИАН, г. Самара;</i>
А.М. Майорова (ученый секретарь)	<i>СФ ФИАН, г. Самара;</i>
И.А. Братченко	<i>Самарский университет, г. Самара;</i>
А.В. Горохов	<i>Самарский университет, г. Самара;</i>
В.А. Жукова	<i>Самарский университет, г. Самара;</i>
И.Н. Завестовская	<i>ФИАН, г. Москва;</i>
М.В. Загидуллин	<i>СФ ФИАН, г. Самара;</i>
В.П. Захаров	<i>Самарский университет, г. Самара;</i>
В.В. Ивахник	<i>Самарский университет, г. Самара;</i>
Н.П. Козлов	<i>Самарский университет, г. Самара;</i>
В.В. Котляр	<i>ИСОИ РАН, Самарский университет, г. Самара;</i>
А.А. Кренц	<i>Самарский университет, СФ ФИАН, г. Самара;</i>
Ю.Н. Кульчин (академик РАН)	<i>ИАПУ ДВО РАН, г. Владивосток;</i>
Н.Д. Кундикова	<i>ИЭФ УрО РАН, ЮУрГУг. Челябинск;</i>
П.А. Михеев	<i>СФ ФИАН, г. Самара;</i>
Н.Е. Молевич	<i>СФ ФИАН, Самарский университет, г. Самара;</i>
А.В. Наумов (чл. корр. РАН)	<i>ТОП ФИАН, ИСАН, г. Москва, Троицк;</i>
В.С. Павельев	<i>Самарский университет, ИСОИ РАН, г. Самара;</i>
Е.П. Пожидаев	<i>ФИАН, г. Москва;</i>
Е.Ю. Тарасова	<i>СФ ФИАН, г. Самара;</i>
А.П. Торбин	<i>СФ ФИАН, Самарский университет, г. Самара</i>

Вторник, 8 ноября

09.30 – 10.00 **РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ**

10.00 – 10.30 **ОТКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ
ПРИВЕТСТВЕННЫЕ СЛОВА.**

Заседание 1.1. ПРИГЛАШЕННЫЕ ЛЕКЦИИ

Председатель: М.В. Загидуллин

10.30 -11.20 **Николай Николаевич Колачевский** (ФИАН, Москва)

Квантовые вычисления с использованием одиночных фотонов

Лазерно-охлажденные ионы, захваченные в ловушки Пауля, являются одной из наиболее перспективных платформ для выполнения квантовых вычислений. На их базе созданы универсальные квантовые процессоры, продемонстрирована работа ключевых алгоритмов, показана работа первых логических кубитов. В докладе обсуждаются принципы работы и перспективы развития данного направления, а также представлены результаты работ по созданию ионного квантового компьютера в ФИАНе.

11.20-11.40 **Кофе-брейк**

Заседание 1.2. КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

Председатель: П.А. Михеев

11.40-11.55 **Алексей Евгеньевич Рупасов^{1,2}, С.И. Кудряшов¹, В.В. Ке-
саев^{1,2}, Р.А. Заколдаев²** (¹ФИАН, Москва, ² ИТМО, Санкт-Петербург)

Фемтосекундная лазерная 3D-фабрикация интегральных оптических устройств в объеме прозрачных диэлектриков

Взаимодействие фемтосекундных лазерных импульсов с диэлектриками представляет большой интерес с точки зрения фундаментальной физики и приложений. При взаимодействии интенсивных лазерных импульсов с диэлектриком в объеме материала могут образовываться постоянные субмикронные структуры, которые возникают из-за рассеяния ближнего поля и плазмоники. На основе таких модификаций можно осуществлять запись информации, создавать оптические элементы, волноводы, дифракционные решетки и т.д.

11.55-12. 10 **Руслан Айратович Курамшин^{1,2}, А.П. Торбин¹, М.И. Сви-
стун¹, М.В. Загидуллин¹, А.К. Чернышов¹, П.А. Михеев¹** (¹СФ ФИАН, ²Са-
марский университет, Самара)

Измерение констант скорости энергообменных процессов в плазме Ar/He

В работе получены значения констант скорости энергообменных процессов между уровнями Ar $2p_6$, $2p_7$ и $2p_8$ в плазме Ar/He. Плазма Ar/He является активной средой актуального для изучения лазера на метастабильных атомах тяжёлых инертных газов с оптической накачкой. Ранее построенные модели не содержали уровни $2p_7$ и $2p_6$. Однако

наши эксперименты показали, что заселение этих уровней происходит достаточно активно при давлении более 100 Торр. На основе временных зависимостей концентраций $2p_6$, $2p_7$ и $2p_8$, полученных в эксперименте при накачке перехода $1s_5 \rightarrow 2p_6$ импульсным перестраиваемым Ti:Sa лазером, с помощью моделирования определены значения констант столкновительной передачи энергии.

12.10 -12.125 **Александр Константинович Чепак^{1,2}, М.В. Тутов^{1,2}, С.Ю. Братская¹, А.Ю. Мироненко¹** (¹ Институт Химии ДВО РАН, ² Дальневосточный федеральный университет, Владивосток)

Высококчувствительное обнаружение ионов Cu^{2+} флуорисцентным наносенсором с усиленным откликом Фёрстеровским резонансным переносом энергии

В настоящей работе мы демонстрируем новую стратегию повышения чувствительности флуоресцентных хемосенсоров на основе родамина за счёт усиления их флуоресцентного сигнала внутри светособирающих наночастиц. Данная стратегия основана на включении сенсорных молекул в светособирающие наночастицы для накачки оптического сигнала за счет Фёрстеровского переноса энергии (FRET). Этот подход был реализован на простом хемосенсоре для определения Cu^{2+} , в результате чего его предел обнаружения был снижен на 2 порядка и составил менее 1 нМоль/л.

12.25-12.40 **Алексей Дмитриевич Капитонов, А.В. Меженин** (Самарский университет, Самара)

Расчет энергетической эффективности непрерывных кислородно-иодных лазеров с использованием упрощенных моделей генерации

На основе двухуровневой модели генерации с учетом кинетических и оптических потерь проведен расчет энергетической эффективности непрерывных кислородно-иодных лазеров с накачкой двух типов. Эффективные режимы генерации определены двумя методами – картирования и оценки, разработанными с использованием безразмерных критериев подобия (относительное время пребывания активной среды в резонаторе и эффективность резонатора) и размерных параметров (время пребывания потока в резонаторе и коэффициент пропускания).

12.40-12.55 **А.С. Абдулина, А.А. Шмидт, Андрей Олегович Злобин, Н.И. Буримов, С.М. Шандаров** (ТУСУР, Томск) **Перенесен на четверг 10 ноября**

Исследование эффектов второго порядка методом голографической интерферометрии

Метод адаптивной голографической интерферометрии, основанный на попутном взаимодействии сильного стационарного опорного пучка со слабым фазово-модулированным сигнальным пучком на индуцируемых ими динамических голограммах в образце силиката висмута среза (110), использован для оценки его материальных параметров, определяющих вклад обратного флексоэлектрического и флексогирационного эффектов в выходной сигнал фазовой демодуляции. Теоретический анализ и экспериментальные измерения проведены для ориентации вектора фоторефрактивной решетки вдоль кристаллографического направления $[1\bar{1}1]$.

12.55-14.20 **ПЕРЕРЫВ**

Заседание 1.3. Сопредседатели: С.П. Котова, А.П. Торбин

ПРИГЛАШЕННЫЕ ЛЕКЦИИ

14.20-15. 10 **Андрей Витальевич Наумов** (ТОП ФИАН, ИСАН, МПГУ-Москва)

Оптическая наноскопия одиночных макромолекул

В настоящей лекции приводится обзор основных достижений в области оптической наноскопии одиночных органических молекул, изолированных в твердых средах, обсуждаются основные принципы, инструментарий, история развития и перспективы данной научной области. Продемонстрированы возможности техники при криогенных температурах, когда возможно детектирование бесфононных спектральных линий (БФЛ), ультрочувствительных к параметрам ближайшего (нанометрового) окружения. Анализ временных спектральных траекторий БФЛ и их зависимостей от внешних параметров позволяет измерить индивидуальные параметры низкоэнергетических возбуждений туннельного и фононного типа. Кроме того, могут быть получены данные и о динамике возбужденного состояния самой примесной молекулы, ее фотохимических и фотофизических трансформациях. Особое внимание в лекции будет уделено флуоресцентной наноскопии биомиметических макромолекул, в частности порфиринов и фталацианинов. Помимо флуоресцентной спектроскопии одиночных макромолекул мы приводим примеры высокочувствительной регистрации спектров комбинационного рассеяния света (КРС) органических молекул, в т.ч. в режиме усиленного поверхностью КРС (SERS) с использованием специально синтезированных металлизированных метаповерхностей, изготовленных методом шаблонного синтеза в трековых мембранах. Результаты, приведенные в лекции получены при поддержке гранта РФФИ (20-03-00923), гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ (НШ-776.2022.1.2).

15. 10-16. 00 **Иосиф Геннадиевич Зубарев** (ФИАН, Москва) *(онлайн)*

Н.Г. Басов – пионер и организатор лазерных исследований в СССР

Продолжая заниматься исследованием молекулярных генераторов, Н.Г. Басов, начиная с 1956г, начал размышлять над проблемой создания квантовых генераторов оптического диапазона. Для решения этой проблемы он привлёк к работе многих специалистов разных оптических направлений. В итоге в 1958г он приступил к организации первой в СССР и в мире целевой программы по созданию лазерных источников, которую начал реализовывать с 1959г. После успешного завершения этой программы в 1961г Н.Г. Басов организовал первое в СССР «Постановление ЦК КПСС и СМ СССР» по разработке лазеров специального назначения, с которого лазерные исследования приобрели общесоюзный размах.

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

16.00-16.15 **Алексей Валентинович Юрьев, Ю.А. Адаменков, М.А. Горбунов, В.А. Шайдулина, А.А. Калачева** (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров) *(онлайн)*

Исследование активной среды ЛОНИГ методом ДЛС

Представлено определение концентрации и времени жизни метастабильных атомов, нарабатываемых в импульсно-периодическом разряде, методом диодной лазерной спектроскопии в различных режимах работы ЛОНИГ.

Среда, 9 ноября

Заседание 2.1_Бф. Точка кипения Самарского университета -Медиацентр (15 корпус) Московское шоссе, 34 к15.

Председатель: В.А. Жукова

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

9.00-9.15 **Артем Юрьевич Ионов¹, О.О. Фролов¹, П.Е. Тимченко¹, И.В. Бажутова², Е.В. Тимченко¹** (¹Самарский университет, ²СамГМУ)

Применение метода спектроскопии комбинационного рассеяния для оценки эмали зубов при пародонтите до и после лечения

В работе представлены результаты исследований эмали зубов при пародонтите до и после кюретажа. В качестве метода оценки влияния кюретажа на эмаль зубов был использован метод спектроскопии комбинационного рассеяния. Был проведен анализ спектров КР эмали зубов до и после кюретажа. Выявлены спектральные изменения эмали зубов. Установлено, что после проведения кюретажа в эмали зубов происходят спектральные изменения, связанные с изменением минерального состава и образованием органического матрикса.

9.15-9.30 **Изабелла Анатольевна Серебрякова^{1,2}, Ю.И. Сурков^{1,2}, Я.К. Кузинова³, О.М. Конопацкова³, В.В. Тучин^{1,2,4}, Э.А. Генина^{1,2}** (¹СГУ им. Чернышевского, ²ТГУ, Томск ³СГМУ им. В.И. Разумовского, ⁴ИПТМУ РАН-ФИЦ СНЦ РАН, Саратов)

Комплексный подход к диагностике и постоперационному мониторингу новообразований кожи человека in vivo

Представлены диагностические возможности мультимодального подхода и перспективы применения в дерматоонкологической практике, включающего высокочастотное ультразвуковое исследование (УЗИ), оптическую когерентную томографию (ОКТ), спектроскопию обратного рассеяния. Данный диагностический метод на основе комплекса специфических маркеров имеет потенциал к дифференцированию различных новообразований кожи на ранней стадии развития, позволяет проводить постоперационный мониторинг для выявления рецидива, и предоставляет дополнительную информацию, полезную для определения тактики лечения.

Заседание 2.1

СФ ФИАН, конференц-зал, к.312

Председатель: Н.Е. Молевич

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

9.30-9.45 **Дмитрий Олегович Акатьев¹, А.В. Васильев^{1,2}, Н.М. Шафеев^{1,2}, Ф.М. Албаев², А.А. Калачев^{1,2}** (¹КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН, ²КФУ, Казань)

Функции хеширования на основе многомерных однофотонных состояний

Заседание 2.1_Бф. (продолжение)

Медиацентр. Московское шоссе, 34 к15.

Председатель: В.А. Жукова

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

9.30-9.45 **Яна Анатольевна Бычкова, А.Ю. Зюбин, И.Г. Самусев** (БФУ им. И. Канта, Калининград)

Математический анализ массивов спектров комбинационного рассеяния света статистическими методами с использованием алгоритмов машинного обучения

В работе были реализована квантовая функция хеширования на основе многомерных однофотонных состояний света в базисе мод орбитального углового момента света. Показано, что использование состояний высокой размерности позволяет сократить количество носителей информации для реализации протоколов квантового хеширования.

9.45-10.00 **Алексей Владимирович Эскин** (Самарский университет)
Трехчастичные мюонные связанные состояния в методе комплексного вращения координат

Выполнен расчет уровней энергии трехчастичных мюонных связанных состояний с использованием метода комплексного вращения координат и стохастического вариационного метода в квантовой электродинамике. Базисные волновые функции выбраны в гауссовой форме, что позволило вычислить матричные элементы гамильтониана аналитически. Для численного расчета энергии связанных состояний написан компьютерный код в системе MATLAB.

10.00-10.15 **Евгения Алексеевна Батракова^{1,2}, И.О. Антонов²** (¹Самарский университет, ²СФ ФИАН, Самара)
Численное моделирование различных типов радиочастотных квадрупольных ионных ловушек

В данной работе построены численные модели квадрупольных ионных ловушек на стержнях и на лезвиях в программном пакете Simion. С помощью интерполяции получены поверхности потенциальной энергии ловушек и выполнено их сравнение между собой и с аналитическим квадрупольным потенциалом.

Работа посвящена разработке и применению математических методов классификации и различения малоразрешаемых спектральных массивов данных комбинационного рассеяния света для комплексных биологических соединений на примере тромбоцитов человека. Были применены: алгоритм NPALS, основанный на методе главных компонент, и алгоритм случайного леса.

9.45-10.00 **Виктория Вячеславовна Евстифорова, А.А. Шацкая, Л.А. Братченко, Д.Н. Артемьев** (Самарский университет)

Исследование поверхностно-усиленного рамановского рассеяния от образцов плазмы крови

В данной работе были исследованы спектры плазмы крови для классов контроля, полипов и гиперплазии. Был использован метод дискриминантного анализа (PLS-DA) и алгоритмы классификации, что позволило обнаружить спектральные особенности для каждого класса.

10.00-10.15 **Никита Вячеславович Ремизов, Е.М. Батаева, Д.П. Страмоусов, Д.Н. Артемьев** (Самарский университет)
Разработка стенда визуализатора вен на основе дифференциального поглощения в ближнем ИК диапазоне

Проанализировано влияние световых ИК фильтров НWB780 и НWB830 на контрастность вен относительно поверхности кожи. Рассматривается применение объективов с фокусным расстоянием 3,6 мм, 16 мм и 25 мм. Разработан макет экспериментального стенда визуализатора вен, предложена методика оценки результатов, проведены предварительные эксперименты.

10.15-10.30 **Фёдор Алексеевич Мартыненко** (Самарский университет)

Мюонный лэмбовский сдвиг в трехчастичных мюон - электронных системах в квантовой электродинамике

Мюонный лэмбовский сдвиг 2P-2S в мюон-электронных атомах гелия и ионах лития, бериллия и бора с электроном в основном состоянии вычислен по теории возмущений по постоянной тонкой структуре и отношению масс электрона и мюона. Учтены поправки первого и второго порядков теории возмущений на поляризацию вакуума, структуру ядра и отдачу.

10.30-10.45 **Юлиана Витальевна Цыкарева** (САФУ имени М.В. Ломоносова, Архангельск) (онлайн)

Квантовая запутанность немонохроматических фотонов в линейном светоделителе

Найдены простые выражения для квантовой запутанности в случаях монохроматических и немонохроматических фотонов в линейном светоделителе. Проведен анализ через энтропию фон Неймана. Выявлены существенные различия между случаями, применение которых возможно для создания источников большой квантовой запутанности.

10.15-10.30 **Юрий Игоревич Сурков^{1,2} И.А. Серебрякова^{1,2}, Э.А. Генина^{1,2}** (¹СГУ им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, ²ТГУ, Томск)

Метод измерения показателя преломления и индекса гидратации биоткани с помощью комбинации оптической когерентной томографии и высокочастотного ультразвукового исследования

В работе представлен неинвазивный метод определения среднего по толщине показателя преломления и индекса гидратации в биологических тканях с помощью комбинирования оптической когерентной томографии (ОКТ) и высокочастотного ультразвукового исследования (УЗИ). Показатель преломления и индекс гидратации оценивается путем анализа совместно зарегистрированных изображений ОКТ и УЗИ. Метод протестирован на желатиновых фантомах с различной степенью гидратации.

10.30-10.45 **Равиль Тагирович Самигуллин¹, П.Е. Тимченко¹, Е.В. Писарева¹, О.О. Фролов¹, Л.Т. Волова²** (¹Самарский университет, ²СамГМУ НИИ БиоТех)

Оптический метод оценки состава минерального компонента компактной костной ткани после проточной делипидации

Представлены результаты исследований состава минерального компонента кости (МКК) с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния. Исследовались группы образцов МКК, изготовленные по технологии «Лиопласт»® с заменой вакуумной делипидации на проточную. В качестве дополнительной обработки использовалась фильтрация растворов. Экспериментально показано, что при получении МКК можно использовать проточную делипидацию.

10.45-11.05 **Кофе-брейк**

Заседание 2.2 ПРИГЛАШЕННЫЕ ЛЕКЦИИ

Председатель: В.П. Захаров

11.05-10.55 **Юрий Николаевич Кульчин** (Институт автоматки и процессов управления ДВО РАН, г. Владивосток) (онлайн)

Роль Н.Г. Басова в создании на Дальнем Востоке России Научной школы Лазерной физики

В настоящем докладе автор ставит своей целью рассказать о роли Н.Г. Басова и созданной им Высшей школы физиков МИФИ-ФИАН в создании и развитии на Дальнем Востоке России Научной школы Лазерной физики.

11.55-12.45 **Ирина Николаевна Завестовская** (ФИАН, Москва) (онлайн)

Мультимодальные лазерно синтезированные наночастицы для лучевой терапии

Доклад посвящен вопросам производства наночастиц для биомедицинских применений с использованием технологий лазерной абляции и фрагментации. Отмечено, что разработанные технологии лазерного синтеза в воде позволяют получать наночастицы заданного размера и свойств, и особой химической чистоты. Акцент сделан на наличие комплекса свойств в одной наносистеме, позволяющих разрабатывать мультимодальные биомедицинские технологии. Приведен анализ биофотонных свойств, фотодинамического нагрева и полиморфной трансформации. Приведены примеры использования указанных наносистем в биомедицине.

12.45-14.15 **ПЕРЕРЫВ**

Заседание 2.3

Сопредседатели: В.В. Ивахник,
П.А. Михеев

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

14.15-14.35 **Андрей Викторович Шкаликов** (КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН)

Устройства на основе суженных волокон

В докладе анализируются суженные волокна, получаемые методом высокотемпературного растяжения и возможность применения датчиков вибраций на их основе для контроля возникновения аварийных ситуаций. Целью данной работы является внедрение недавних достижений в области разработки и изготовления суженного оптического волокна для

Заседание 2.3 БФ

Председатель: И.А. Братченко

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

14.15-14.35 **Д.К. Тучина,^{1,2} Е. Н. Лазарева,^{1,3} Р.А. Анисимов,¹ Р. А. Верховский,¹ М.В. Ломова,¹ А.А. Доронкина,¹ А.М. Мыльников,⁴ Н.А. Наволокин,⁴ В.И. Кочубей,^{1,3} Ирина Юрьевна Янина^{1,3} (¹СГУ им.**

Чернышевского, ²Институт биохимии им. А.Н. Баха ФИЦ Биотехнологии РАН, ³ТГУ, ⁴СГМУ им. В.И. Разумовского)

Влияние введения апконверсионных наночастиц, покрытых оболочкой CaCO₃, на оптические параметры

изготовления волоконно-оптических устройств. Проведено исследование технологических процессов изготовления датчиков вибраций на основе одномодового волокна и экспериментально исследованы характеристики полученных датчиков.

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

14.35-14.55 **Ильнур Зиннурович Латыпов** (КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН, Казань)

Атмосферные квантовые коммуникации

Рассмотрены базовые аспекты построения атмосферных квантовых сетей. Проведены исследования «гибридной» квантовой сети на основе созданных оптических модулей. Рассмотрены новые протоколы квантовой коммуникации на основе квантового хеширования и применения адаптивной оптики для эффективной работы протоколов в турбулентной атмосфере.

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

биологических тканей в области развития опухоли

Одним из перспективных материалов для развития методов фототерапии являются функционализированные апконверсионные наночастицы (АКНЧ). В данном исследовании показано изменение оптических параметров (коэффициентов поглощения, рассеяния, анизотропии) биологических тканей до и после введения АКНЧ, покрытых оболочка CaCO_3 , взятых из зоны развития опухоли. Измерения проводились *ex vivo* при комнатной и физиологической температурах, что позволяет приблизить полученные данные к реальным условиям проведения фотодинамической терапии.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-72-10057, <https://rscf.ru/project/21-72-10057/>

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

14.35-14.55 **Алексей Андреевич Зыков, А.Л. Матвеев, Л.А. Матвеев, В.Ю. Зайцев** (ИПФ РАН, Нижний Новгород) (*онлайн*) *Численное моделирование компенсации маскирующих движений биоткани в контактной оптической когерентной ангиографии с использованием процедуры Фурье сдвига*

Визуализация микрокровотока в оптической когерентной ангиографии (ОКА) основана на выделении движения эритроцитов относительно окружающей неподвижной биоткани. В действительности окружающая биоткань не является статичной, и её движение необходимо компенсировать до ангиографической обработки. Мы представляем метод компенсации больших деформаций, создаваемых контрактирующим с поверхностью ОКТ-зондом, когда использование фазовой компенсации недостаточно, и необходима фазово-амплитудная компенсация деформационно-обусловленной декорреляции.

14.55-15.10 **А.А. Акимов, Василиса Дмитриевна Фомина** (Самарский университет)

Четырехволновое взаимодействие на резонансной нелинейности при наличии обратной связи

Исследовано влияние обратной связи, реализуемой при помощи кольцевого резонатора, на эффективность четырехволнового преобразователя излучения на резонансной нелинейности. Установлено, что выигрыш в эффективности четырехволнового преобразователя выше при наличии обратной связи на сигнальную и объектную волны, чем на одну из этих волн.

15.10-15.25 **Сергей Олегович Тучин^{1,2}, И.О. Антонов^{1,2}** (Самарский университет, ²СФ ФИАН)

Численное моделирование взаимодействия молекулярно-ионного кубита с радиочастотным электромагнитным полем

В данной работе выведен гамильтониан для молекулярно-ионного микроволнового кубита в квадрупольной ионной ловушке. В дальнейшем планируется построить численную модель в программном пакете Qutip и проанализировать взаимодействие молекулярно-ионного кубита с радиочастотным электромагнитным полем в дипольном и квадрупольном приближениях.

14.55-15.10 **Алина Дмитриевна Таратынова, С.А. Артемов, А.Н. Беляев, О.С. Бушукина, С.В. Костин, П.А. Рябочкина, С.А. Хрушалина, Д.В. Пьянзин** (МГУ им.Н.П. Огарева, Саранск) *Принципиальная схема устройства для проведения эндовазальной лазерной облитерации с использованием двухмикронного лазерного излучения*

Предлагается схема аппаратно-программного комплекса с целью оптимизации метода проведения эндовазальной лазерной коагуляции для лечения варикозного расширения вен с использованием двухмикронного лазерного излучения, возможностью визуализации венозного русла и дальнейшим регулированием энергетических характеристик лазерного излучения в зависимости от морфологии венозного русла.

15.10-15.25 **Екатерина Николаевна Лазарева^{1,2}, П.А. Дьяченко^{1,2}, А.Е. Положенков³, А.М. Мыльников³, А.Б. Бучарская^{1,2,3}, В.В. Тучин^{1,2,4,5}** (СГУ им. Чернышевского, ²ТГУ, ³СГМУ им. В.И. Разумовского, ⁴ИПТМУ РАН-ФИЦ СНЦ РАН, ⁵Институт биохимии им. А.Н. Баха ФИЦ Биотехнологии РАН) *In vivo исследование цельной крови лабораторных животных, подвергнутых экспозиции ОПА-аэрозоля (пропиленгликоль и глицерин) методами спектроскопии КР и микроскопического имиджинга*

В данной пилотной работе использован комбинированный подход методов спектроскопии КР и микроскопического имиджинга для исследования изменений оптических свойств цельной крови крыс после длительного воздействия аэрозолем со смесью глицерина и пропиленгликоля. По результатам микроскопического исследования выполнена оценка изменения размеров эритроцитов. По результатам спектроскопии КР длительное воздействие ОПА-

15.25-15.40 **Данила Сергеевич Труфанов**^{1,2}, **И.О. Антонов**^{1,2} (¹Самарский университет, ²СФ ФИАН)
Численные симуляции времяпролетного масс-спектрометра с ионным зеркалом для центра лабораторной астрофизики

В данной работе была создана численная модель времяпролетного масс-спектрометра в программе Simion. С помощью численной модели были проведены симуляции времяпролетного масс-спектрометра с изменением потенциалов на электродах с целью увеличения массового разрешения. Также проведены аналитические расчеты и их сравнение с компьютерной симуляцией.

15.40-15.55 **А.А. Акимов, В.В. Ивахник, Ксения Геннадьевна Казакова** (Самарский университет)
Влияние обратной связи на коэффициент отражения четырехволнового преобразователя излучения на резонансной и тепловой нелинейностях

Проанализированы амплитудные характеристики четырехволнового преобразователя излучения на резонансной и тепловой нелинейностях в схеме с обратной связью. Показано, что с ростом интенсивности волн накачки происходит увеличение выигрыша в коэффициенте отражения четырехволнового преобразователя.

аэрозоля на крыс приводит к увеличению интенсивности спектра КР цельной крови. *Исследования выполнены при поддержке гранта по Постановлению Правительства РФ № 220 от 09 апреля 2010 г. (Соглашение № 075-15-2021-615 от 04.06.2021 г.)*

15.25-15.40 **Семен Андреевич Найде-нов**¹, **А.В. Неупокоева**², **А.В. Сычевский**¹ (¹ИГМУ, Иркутск, ²СамГМУ)
Применение нейронной сети для классификации изображений нейтрофилов (онлайн)

В работе представлены результаты применения сверточной нейронной сети для классификации медицинских изображений на примере фотографий нейтрофилов. Показано, что точность классификации зависит от объема обучающей выборки и может достигать 80% для процесса валидации.

15.40-15.55 **Ксения Юрьевна Кандурова**¹, **Д.С. Сумин**^{1,2}, **А.В. Мамошин**^{1,2}, **Е.В. Потапова**¹ (¹Орловский гос. университет им. И.С. Тургенева, ²Орловская областная клиническая больница, Орёл) *(онлайн) Сравнение вклада флуорофоров в спектры флуоресценции у пациентов с механической желтухой*

Описаны результаты исследования функционального состояния печени методом флуоресцентной спектроскопии у пациентов с различными заболеваниями. Проводится сравнение результатов измерений флуоресценции у пациентов с механической желтухой и пациентов с заболеваниями, не связанных с закупоркой желчевыводящих путей. Для анализа спектров использовался метод деконволюции. При разложении спектров обнаружена разница во вкладе основных флуорофоров (NADH и билирубин), характеризующих функциональные изменения паренхимы печени. Предложенный подход может быть использован для дальнейшей разработки диагностического критерия оценки печеночной дисфункции.

Заседание 2.4БФ Точка кипения. Трансляция в СФ ФИАН.

Председатель: В.П. Захаров

ПРИГЛАШЕННЫЕ ЛЕКЦИИ

16.10-17.00 **Элина Алексеевна Генина** (Саратовский национальный исследовательский университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов) (трансляция из медиacentра)

Оптическое просветление биотканей: современное состояние и перспективы

Оптическое просветление тканей (ОПТ) — быстро развивающаяся область исследований, связанная с необходимостью глубокой визуализации биотканей. Прозрачность ткани позволяет наблюдать неоднородности, расположенные внутри ткани или скрытые под ней, не нарушая ее целостности. Ежегодно количество предлагаемых новых протоколов и подходов растет почти в геометрической прогрессии, среди наиболее развитых можно назвать CLARITY, CUBIC, DISCO, Scale и другие. В последнее время вышло несколько обзорных статей и книг, связанных с этой областью. Данная работа является попыткой обобщить текущее состояние дел в области ОПТ *in vitro*, *ex-vivo* и *in-vivo*. Также рассматриваются краткая история развития методов ОПТ, основные механизмы оптического просветления, проблемы, стоящие на пути внедрения ОПТ в клиническую практику, и пути их решения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-52-56005.

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

17.00-17.15 **Надежда Владимировна Голубова¹, Е.С. Серёгина¹, Е.Ф. Шевцова², В.В. Дрёмин¹, Е.В. Потапова¹** (¹Орловский гос. университет им. И.С. Тургенева, ²Институт физиологически активных веществ РАН, Орёл) (*онлайн*)

Изучение динамики мозгового кровообращения лабораторных животных методом лазерной спекл-контрастной визуализации

В работе описано применение метода лазерной спекл-контрастной визуализации в задачах картирования сосудов головного мозга лабораторных крыс и получения динамических характеристик церебрального кровотока у животных с введением физиологически активного вещества и без него. Показаны результаты проведения вейвлет-преобразования для полученных данных с целью анализа частотных ритмов у двух групп животных.

17.15-17.30 **Вадим Николаевич Приземин¹, Д.С. Сумин^{1,2}, Н.В. Голубова¹, К.Ю. Кандурова¹, А.В. Мамошин^{1,2}, Е.В. Потапова¹** (¹Орловский гос. университет им. И.С. Тургенева, ²Орловская областная клиническая больница, Орёл) (онлайн)

Исследование желчи методом спектроскопии комбинационного рассеяния в рамках оценки печеночной недостаточности при синдроме механической желтухи

Описаны результаты исследования состава желчи методом спектроскопии комбинационного рассеяния (КР) у больных с синдромом механической желтухи на момент антеградной декомпрессии желчевыводящих путей и в динамике в послеоперационном периоде. Проводился анализ результатов измерений спектров КР и параметров лабораторной диагностики. Выявлено, что отсутствие характерных пиков билирубина на длинах волн 1255 см^{-1} и 1611 см^{-1} в спектрах КР может служить диагностическим признаком нарушения выделительной функции печени при неблагоприятном течении заболевания. Предложенный подход представляется перспективным в оценке функционального состояния печени и прогнозирования течения печеночной недостаточности при синдроме механической желтухи.

17.30-17.45 **Михаил Александрович Сизов, М.Г. Рябков, Е.Б. Киселёва, Е.Л. Бедерина** (Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород) (онлайн)

Влияние реперфузии химуса на параметры микроструктуры и метаболизма тонкой кишки по данным оптического биоимиджинга

Цель работы разработать технологию интраоперационной ОКТ-диагностики параметров стенки ишемизированной кишки для выбора способа завершения операции после ее экстренной резекции. В результате изучения микроструктуры и микроциркуляции кишечной стенки *in vivo* методом ОКТ установлено, что при шунтировании изменения по сравнению с нормой были минимальными, в отличие от двух других сравниваемых групп. Во всех случаях подтверждены возможности двух устройств, необходимые для безопасного и эффективного шунтирования кишки и увеличению качества ОКТ-изображений.

17.45-18.00 **Илья Андреевич Горюнов¹, В.В. Шуплецов¹, Н.А. Адаменков², А.В. Мамошин^{1,3}, Е.В. Потапова¹, В.В. Дремин¹** (¹Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, ²Больница скорой медицинской помощи им. Н.А. Семашко, ³Орловская областная клиническая больница, Орёл) (онлайн)

Возможности применения гиперспектральной визуализации для оценки степени ишемии кишечной стенки

В работе рассматривается возможность применения гиперспектрального подхода для оценки степени ишемии стенки кишечника при создании локального нарушения кровообращения на лабораторном животном. В результате экспериментальной части были получены гиперспектральные кубы, представляющие собой пространственное распределение спектральной информации для каждого этапа измерения, и на их основе были построены карты распределения параметра тканевой сатурации, которые могут характеризовать степень ишемии кишечника.

Четверг, 10 ноября

Заседание 3.1 Председатель: Е.Ю. Тарасова

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

9.30-9.45 **Андрей Иванович Пономарев¹, О.А. Заякин², С.П. Котова², Н.Н. Лосевский², Т.Н. Сапцина²** (¹Самарский университет, ²СФ ФИАН, Самара)

Разработка системы мониторинга содержания свободной воды в авиационном топливе

Исследована зависимость рассеяния света на мелких каплях воды в несмешивающейся жидкости от угла наблюдения и количества воды для разработки датчика контроля количества воды в авиационном топливе. Работа направлена на поиск оптимального угла рассеяния для получения наибольшей чувствительности и монотонности сигнала в зависимости от количества воды.

9.45-10.00 **Артем Ильясович Кашапов, Е.А. Безус, Д.А. Быков, Л.Л. Досколович** (ИСОИ РАН, Самарский университет, Самара)

Генерирование пространственно-временных оптических вихрей с помощью слоистых металлодиэлектрических структур

Рассмотрены оптические свойства трёхслойной структуры «металл-диэлектрик-металл» (МДМ-структуры), состоящей из двух металлических слоёв, разделенных диэлектрическим слоем. Показано, что такая МДМ-структура в отражении может формировать пространственно-временной оптический импульс, содержащий оптический вихрь. Полученные результаты могут найти применение при создании систем аналоговых оптических вычислений и оптической обработки информации.

10.00-10.15 **Дарья Алексеевна Губинская, М.А. Федянина, Е.Н. Савченков** (ТУСУР, Томск)

Брэгговская дифракция света на доменных стенках регулярных доменных структур в кристаллах ниобата и танталата лития

Экспериментально реализована и исследована изотропная и анизотропная дифракция Брэгга различных порядков на доменных стенках регулярных доменных структур в кристаллах 5% MgO:LiNbO₃ и 1% MgO:LiTaO₃.

10.15-10.30 **Данила Алексеевич Жигаев, Д.А. Шишкина, И.А. Шишкин, В.С. Хоробров** (Самарский университет, Самара))

Исследование параметров фоточувствительных структур на основе гетероструктур карбид кремний на пористом кремнии

В работе показана физико-математическая модель создания карбида кремния с помощью метода высокотемпературного газофазного осаждения. Получено хорошее согласие результатов моделирования с экспериментом. Результаты моделирования могут быть использованы для уточнения технологической карты создания покрытий карбида кремния методом HTCVD.

10.30-10.45 **Валерия Константиновна Урюпина^{1,2}, Кирилл Александрович Целогородцев^{1,2}, Н.Н. Лосевский²** (¹Самарский университет, ²СФ ФИАН, Самара)

Формирование вихревых полей для оптической манипуляции

В данной работе продемонстрирован метод создания спирального пучка заданной конфигурации и способ улучшения точности фазового распределения для формирования сложного распределения интенсивности.

10.45-11.05 ***Кофе-брейк***

Заседание 3.2 Председатель: С.П. Котова

ПРИГЛАШЕННЫЕ ЛЕКЦИИ И ДОКЛАДЫ

11.05-12.00 **Наталья Дмитриевна Кундикова** (ЮУрГУ, ИЭФ УрО РАН, Челябинск)

Эффекты спин-орбитального взаимодействия свет: вклад советской и российской науки

Началом исследований эффектов спин орбитального взаимодействия света следует считать 1936 год, когда было доказано существование спинового углового момента света. Хотя в 1936 году для преобразования спинового углового момента света в механический момент использовалось излучение вольфрамовой лампы, во всех последующих экспериментальных исследованиях использовалось лазерное излучение. Именно Николай Геннадиевич Басов, столетие которого отмечается в этом году, получил в 1964 году Нобелевскую премию за создание лазеров. Эту же премию получили также Александр Михайлович Прохоров и Чарлз Хард Таунс. Понятие спин-орбитального взаимодействия фотона впервые использовалось при интерпретации оптического эффекта Магнуса как результат влияния поляризации света на его траекторию при распространении поляризованного света в оптическом волокне. Оптический эффект Магнуса можно рассматривать как обратный к эффекту поворота поляризации при распространении света по неплоской территории, а сам эффект, как многократный поперечный сдвиг излучения при полном внутреннем отражении. К настоящему времени обнаружено достаточно большое количество эффектов спин-орбитального света как в оптически однородной, так и неоднородной среде, однако основополагающий вклад в развитие данного направления внесли именно советские и российские ученые.

12.00-12.30 **Проколова Дарья Владимировна¹, Н.Н.Лосевский¹, С.П. Котова¹, И.Т. Мынжасаров², И.Ю. Еремчев^{2,3,4,5}, А.В. Наумов^{2,3,4,5}** (¹СФ ФИАН, Самара, ²МФТИ, ³ИСАН, ⁴ТОП ФИАН, Москва, Троицк; ⁵МПУ) *Флуоресцентная 3D-наноскопия с использованием световых полей, полученных на основе оптики спиральных пучков света*

Спиральные пучки света – особый класс световых полей, обладающих свойством структурной устойчивости и претерпевающих поворот распределения интенсивности при распространении и фокусировке, открытые в 90-х годах XX века в Самарском филиале ФИАН В.Г. Волостниковым и Е.Г. Абрамочкиным. Они и световые поля, сконструированные на их основе, нашли применение в самых различных областях, одна из которых трехмерная локализация одиночных излучающих объектов (флуоресцентных белков, одиночных молекул, квантовых точек и др.) с субдифракционной точностью (3D-

наноскопия). В докладе будут рассмотрены методы расчета фазовых дифракционных оптических элементов (ДОЭ), разработанных на основе оптики спиральных пучков света для наноскопии и возможные оптические схемы флуоресцентных наноскопов. Представлены результаты по локализации одиночных коллоидных квантовых точек в продольном направлении с точностью ~10 нм с использованием одной из рассмотренных схем.

12.30 -12.45 **Конкурсный доклад. А.О. Злобин ТУСУР** **Перенос с 8 ноября**

12.45 -14.15 **ПЕРЕРЫВ**

Заседание 3.3 **Председатель: Н.Д. Кундикова**

ДОКЛАД

14.15-14.30 **Николай Николаевич Давлетшин** (Институт инженерной физики и радиоэлектроники СФУ, Институт Физики им. Л.В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск)

Фантомная микроскопия с применением нематической жидкокристаллической ячейки в качестве модулятора света

В работе рассматривается применение нематической жидко-кристаллической ячейки в качестве модулятора для метода фантомных изображений. Построена схема для получения микроскопических фантомных изображений. Продемонстрирована методика восстановления микроскопических объектов методом фантомных изображений. Проведен анализ качества полученных результатов с использованием индекса структурного подобия.

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

14.30-14.45 **А.В. Кузнецов¹, Александра Александровна Жукович-Гордеева^{1,2}, Н.А. Смирнов¹, Е.П. Пожидаев¹** (¹ФИАН, ²МАИ, Москва)

Полидоменная и монодоменная структуры сегнетоэлектрического жидкого кристалла, ограниченного в жидкокристаллических ячейках шероховатыми анизотропными пограничными поверхностями

Измерены шероховатость и анизотропия свободной поверхностной энергии однонаправленно натёртого полимерного слоя (ориентанта), ограничивающего сегнетоэлектрический смектический С* жидкий кристалл (С*ЖК) в жидкокристаллических ячейках. Измерена зависимость анизотропии свободной энергии (АСЭ) ориентанта от шероховатости его поверхности и толщины его слоя. Экспериментально показано, что скачкообразная трансформация полидоменной светорассеивающей структуры С*ЖК в жидкокристаллических ячейках в оптически однородную монодоменную структуру происходит, когда АСЭ ориентанта превышает свободную энергию формирования смектической С* фазы жидкого кристалла.

14.45-15.00 **Илья Григорьевич Рютин^{1,2}, А.В. Кузнецов^{1,2}, А.А. Жукович-Гордеева^{1,2}, Е.П. Пожидаев^{1,2}** (¹ФИАН, ²МАИ, Москва)

Жидкокристаллические электрооптические модуляторы суб-мегагерцового диапазона

В данной работе рассматриваются два основных электрооптических режима ячеек DHF с субволновым шагом спирали сегнетоэлектрического жидкого кристалла толщиной слоя 1,5 мкм.

15.00-15.15 **Ирина Геннадьевна Гревцева, О.В. Овчинников, М.С. Смирнов, К.С. Чирков, Т.А. Чевычелова** (Воронежский государственный университет, Воронеж) *(онлайн)*

Люминесцентные свойства коллоидных квантовых точек PbS, пассивированных молекулами тиогликолевой кислоты

Представлены результаты исследований закономерностей ИК люминесценции коллоидных квантовых точек сульфида свинца (КТ PbS). Для КТ PbS средним размером 3 ± 0.5 нм продемонстрировано формирование двух пиков люминесценции с максимумами при 1100 нм и 1280 нм, соответственно. На основании данных спектров возбуждения люминесценции установлено, что коротковолновая полоса люминесценции возникает в результате излучательной аннигиляции экситона, а длинноволновая – рекомбинации носителей заряда на локализованных состояниях.

15.15-15.30 **Александр Сергеевич Ванькаев¹, Екатерина Вячеславовна Ключкина², С.А. Лисицын³** (¹МИРЭА, ²Первый МГМУ им. И. М. Сеченова, ³ООО "Международный центр квантовой оптики и квантовых технологий") *(онлайн)*

Исследование эффекта резистивного переключения в оксидных наноразмерных структурах титана

В работе представлены основные научные результаты по исследованию оксидных наноразмерных структур (ОНС) титана. Доказано наличие эффекта резистивного переключения, в ОНС, полученных методом локального анодного окисления. Показан технологический маршрут формирования структур на сканирующем зондовом микроскопе. Исследован эффект резистивного переключения ОНС титана методом АСМ-спектроскопии. По результатам работы построены графики вольт-амперных характеристик, подтверждающие его наличие и проявление.

15.30-15.45 **Анастасия Александровна Ольхова** (Университет ИТМО, Санкт-Петербург) *(онлайн)*

Улучшение фоточувствительности газоанализатора за счет лазерной модификации оптических характеристик детектора

В представленной работе исследовалось влияние лазерного воздействия на изменение светочувствительности пленок PbSe в среднем ИК-диапазоне. Проанализирован результат лазерного воздействия на пленки PbSe в режиме сканирования непрерывным излучением с длиной волны 405 нм. Выявлено, что в результате фототермического воздействия на пленку ее отражение и пропускание изменялись в спектральном оптическом (0,3 - 1,0 мкм) и ИК (1,2 – 10 мкм) диапазонах. Сделаны выводы о влиянии фототермического воздействия лазерного излучения на структуру пленок, а также о результатах повышения фоточувствительности пленок в среднем и дальнем инфракрасном диапазоне после модификации.

15.45-16.10 **Кофе-брейк**

Заседание 3.4 КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ. СТЕНДОВАЯ СЕКЦИЯ

Председатель: А.М. Майорова

16.10-17. 00 ***УСТНЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ*** (конференц-зал, 312 СФ ФИАН)

17. 00-18. 00 ***СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ*** (холл 3-го этажа СФ ФИАН)

C1 Михаил Сергеевич Алёхин, В.А. Жукова (Самарский университет)
Колебательные спектры лекарственных препаратов, содержащих парацетамол и кофеин

В работе изучены возможности качественного и количественного определения парацетамола в лекарственных препаратах методом Фурье-спектроскопии. Проведена интерпретация наблюдаемых полос парацетамола и определены наиболее информативные полосы для осуществления качественного и количественного анализа препаратов, содержащих парацетамол.

C2 Виктория Александровна Дерюгина, И.А. Матвеева (Самарский университет)

Нейросетевая классификация дерматологических изображений

Работа посвящена классификации дерматоскопических изображений новообразований кожи. Основной целью работы является выделение злокачественной опухоли меланомы среди других заболеваний кожи с помощью нейронных сетей. Для обучения использовался набор дерматоскопических снимков, разделенных на злокачественные меланомы и немеланомы. Все изображения были предварительно обработаны цветокоррекцией. Результаты обучения нейронной сети показывают, что этот подход может быть использован в медицинской диагностике для выявления злокачественных опухолей меланомы.

C3 Елена Владимировна Сорокина, Ю.А. Христофорова, И.А. Матвеева (Самарский университет, Самара)

MCR-Анализ спектров комбинационного рассеяния кожи разных фототипов

Проведено экспериментальное измерение спектров комбинационного рассеяния кожи внутреннего предплечья волонтеров с разными фототипами. Измерения проводились с помощью зондирующего лазерного излучения ближнего ИК с длиной волны 785 нм. С помощью MCR анализа проведено разложение спектров кожи предплечья волонтеров разных фототипов на отдельные компоненты. Проанализирован вклад отдельных компонентов в зависимости от фототипа. Сравнительный анализ относительных концентраций отдельных компонентов в спектрах кожи разных фототипов позволил оценить различия химического состава кожи в зависимости от фототипа.

C4 София Юрьевна Кулагина, Н.В. Латухина (Самарский университет)
Исследование порошков и суспензий нанокompозита пористого кремния с гидроксипатитом

В данной работе исследовался нанокompозит пористого кремния (пор-Si) с гидроксипатитом (ГАП) как основа перспективного биоматериала для остеопластики, так как использование ПК с ГАП вместе даст наиболее эффективный результат. Была проведена проверка на растворимость нанокompозитных материалов ПК с ГАП, а также проведено сравнение двух способов создания суспензии: механический и метод лазерной абляции.

С5 Е.К. Башкиров¹, Анна Викторовна Астахова^{1,2} (¹Самарский университет, ²СФ ФИАН)

Исследование реакций радикального замещения в низкотемпературной среде

В работе рассматриваются реакции радикального замещения, протекающие между CH_3 и H_2O , CH_4 и CH_3 , C_2H_5 и CH_4 , C_2H_5 и $\text{CH}_3\text{-OH}$, C_3H_7 и H_2O в газовой фазе, ведущие к образованию 1- и 2-пропанола. Для всех реакций были получены оптимизированные геометрии реагентов, продуктов и переходных состояний и колебательные частоты на уровне теории функционала плотности B3LYP/6-311G (d,p) и относительные энергии на уровне теории G3(MP2,CC)/6-311G (d,p) с химической точностью, рассчитаны константы скорости.

С6 Александр Романович Багров, Е.К. Башкиров (Самарский университет)

Перепутывание трёх кубитов, индуцированное тепловым полем резонатора

В работе найдено точное решение квантового уравнения Лиувилля для системы трех кубитов, взаимодействующих с одной модой теплового поля резонатора без потерь. На его основе рассчитан критерий перепутывания пар кубитов - отрицательность. Проведено численное моделирование отрицательности для различных начальных сепарабельных состояний кубитов и среднего числа фотонов в резонаторе. Показано, что степень перепутывания сильно зависит от выбора начального состояния кубитов и интенсивности теплового поля резонатора.

С7 Елизавета Алексеевна Долгова (Самарский университет)

Острая фокусировка пучков со смешанной круговой-цилиндрической поляризацией

В данной работе рассмотрена острая фокусировка гибридного векторного пучка, сочетающего в себе свойства цилиндрического векторного пучка высокого порядка с пучком с круговой поляризацией. Показано, что в фокусе образуется распределение интенсивности в виде неравномерного кольца — если порядок пучка равен m , то в фокусе интенсивность имеет $2(m + 1)$ локальных максимумов

С8 Мария Юрьевна Долотова (Самарский университет)

Квазивырожденный четырехволновой преобразователь излучения на резонансной нелинейности в схеме с обратной связью

Получено выражение для пространственного спектра объектной волны на передней грани нелинейного слоя при квазивырожденном четырехволновом взаимодействии на резонансной нелинейности с учетом обратной связи. Проанализировано качество обращения волнового фронта таким четырехволновым преобразователем.

С9 Михаил Михайлович Евсеев, О.В. Кузнецов, В.Н. Аязов (СФ ФИАН, Самара)

Синтез [5]-гелицена в газовой фазе

Раскрывается универсальный путь образования гелиценов с помощью направленной винилацетилен-опосредованной газофазной химии. В отличие от традиционных методов синтеза, инновационный газофазный синтез заключается в низкобарьерных реакциях це-

ленаправленного, поэтапного расширения кольца при участии реакций свободных радикалов промежуточных соединений. Мы раскрываем механизм синтеза [5]-гелицена вместе с атомарным водородом в газовой фазе посредством бимолекулярной реакции [4]-гелиценильного радикала с винилацетиленом. Рассматриваемый механизм представляет собой универсальный путь, который может быть распространен на высшие гелицены.

С10 Владислав Дмитриевич Зайцев (Самарский университет, ИСОИ РАН, Самара)

Острая фокусировка света с круговой поляризацией линзами с разной числовой апертурой

В данной работе с помощью формул Ричардса-Вольфа исследована фокусировка света с круговой поляризацией плоскими дифракционными линзами. Было показано, что при увеличении числовой апертуры линзы размер фокусного пятна сначала уменьшается, а потом начинает расти. При дальнейшем увеличении числовой апертуры линзы, рост продольной составляющей приводит к увеличению размера фокусного пятна

С11 Родион Константинович Захаров, Е.К. Башкиров (Самарский университет)

Перепутывание между изолированным кубитом и кубитом в резонаторе с керровской средой в модели Джейнса-Каммингса

В данной работе мы рассматриваем динамику двух дипольно-связанных двухуровневых атомов (кубитов). Первый из них заключен в резонатор без потерь с керровской средой и нерезонансно взаимодействует с тепловым полем резонатора. Второй кубит находится вне резонатора. Получено точное решение рассматриваемой модели. На его основе мы вычисляем отрицательность как меру перепутывания. Показано, что при определенных условиях керровская нелинейность может усиливать максимальную степень кубит-кубитного перепутывания, индуцированного тепловым полем и устранять мгновенную смерть перепутывания.

С12 Любовь Ивановна Крикунова, Д.П. Порфирьев, В.Н. Аяззов (СФ ФИАН, Самарский университет)

Поверхность потенциальной энергии и молекулярной кинетические параметры химической реакции метинового радикала с молекулой ацетонитрила в условиях холодного космоса

В работе с использованием гибридного метода теории функционала плотности *wb97xd* рассчитаны энергии и молекулярные параметры соединений задействованных в реакции ацетонитрила с метиновым радикалом. Приведена диаграмма поверхности потенциальной энергии реакции, а также константы скорости реакции в условиях холодного космоса

С13 Алина Александровна Кузнецова, Д.П. Порфирьев (Самарский университет, СФ ФИАН)

Профиль поверхности потенциальной энергии мономолекулярного распада молекулы глиоксаля

В данной работе представлены результаты квантово-химического исследования путей мономолекулярного распада молекулы глиоксаля. Был построен профиль поверхности потенциальной энергии, включающий энергетически наиболее выгодные пути, по-

лученные на уровне теории CCSD(T)-F12/cc-pVTZ-F12//B3LYP/6-311G(d,p). Данные методы обеспечивают химическую точность по относительным энергиям и молекулярным параметрам. Также, представлены результаты расчетов кинетических констант реакции.

C14 Олег Владимирович Кузнецов, М.М. Евсеев (СФ ФИАН)

Поверхность потенциальной энергии химической реакции этилового радикала с монооксидом углерода

В настоящей работе представлены результаты квантово-химического исследования механизма образования циклопропанона в реакции монооксида углерода и этилового радикала, содержащие профиль поверхности потенциальной энергии, включающий энергетически наиболее выгодные пути, построенный на уровне теории CCSD(T)-F12/cc-pVTZ-F12//B3LYP/6-311G(d,p), обеспечивающем химическую точность по относительным энергиям и молекулярным параметрам.

C15 Анатолий Александрович Николаев^{1,2}, А.А. Рудь¹, В.Н. Азязов^{1,2}, А.М. Мебель^{1,3} (1СФ ФИАН, 2Самарский университет, 3Международный университет Флориды)

Диаграммы поверхности потенциальной энергии химического превращения ацетальдегида в этанимин во льдах аммиака

Проведено теоретическое исследование химического превращения ацетальдегида (CH_3CHO) в этанимин (CH_3CHNH) во льдах аммиака (NH_3) в условиях глубокого космоса. Квантово-механические вычисления высокого уровня точности позволили на качественном уровне проанализировать диаграммы поверхности потенциальной энергии реакции. Было явно учтено участие вспомогательных молекул NH_3 в реакции, что имитировало условия твердой фазы, в рамках подхода SCRF//SMD. Работа вносит ценный вклад в изучение химических реакций в условиях твердой фазы в межзвездной среде, ответственных за формирование сложных органических молекул (СОМ) во Вселенной.

C16 Роман Максимович Покровский¹, А.П. Торбин², А.К. Чернышов², П.А. Михеев² (1СФ ФИАН, 2Самарский университет)

Измерение температуры газа в плазме Ar-He методом абсорбционной диодно-лазерной спектроскопии

В представленной работе реализована методика измерения температуры газа в плазме Ar-He, основанная на методе перестраиваемой диодно-лазерной абсорбционной спектроскопии. Разработана программа для быстрого определения температуры газа в плазме непосредственно в ходе эксперимента. Методика была успешно апробирована в эксперименте. Получены зависимости температуры газа в плазме Ar-He от электрической мощности, вкладываемой в разряд.

C17 Александра Александровна Савельева, Е.С. Козлова (Самарский университет, ИСОИ РАН, Самара)

Формирование вихревых структур плазмонными оптическими элементами

В данной работе представлены результаты формирования оптического вихря плазмонной линзой со спиралевидным отверстием в тонкой металлической пленке. Для проведения численных экспериментов использовался программный пакет FullWAVE, основанный на методе конечных разностей во временной области (FDTD-методе). Результаты могут найти применение в оптических телекоммуникациях.

**С18 Н.В. Латухина¹, Дмитрий Андреевич Нестеров¹, А.В. Павликов²,
О.А. Шалыгина²** (Самарский университет, МГУ им. М.В. Ломоносова)

Фотоэлектрические свойства структур с окисленным пористым кремнием, допированным эрбием

В работе рассматривается вопрос создания новых материалов для фотоэлектрических преобразователей (ФЭП, повышающих эффективность кремниевых солнечных элементов за счет эффекта ап-конверсии (up-conversion)). Изучены образцы пористого кремния, допированного эрбием. Создание образцов происходило при помощи анодного электрохимического травления пластин монокристаллического кремния. Приведены графики спектральных характеристик fotocувствительности и коэффициентов отражения и спектры люминесценции в видимой и ближней ИК-области.

С19 Елизавета Андреевна Ярунова^{1,2}, А.А. Кренц^{1,2}, Н.Е. Молевич^{1,2}
(¹Самарский университет, СФ ФИАН)

Исследование неустойчивостей в широкоапертурных лазерах с фактором Генри

В работе анализируется модель, описывающая широкоапертурный лазер с вертикальным резонатором, которая включает в себя основные физические процессы, а также диффузию и фактор Генри, который определяет различные нежелательные свойства лазера и характерен для полупроводников. В работе изучаются неустойчивости однородного стационарного решения, которые приводят либо к другому однородному состоянию - неустойчивость плоской волны (plane wave instability), либо к пространственным структурам (modulational instability). Для этого выполнялся линейный анализ устойчивости системы и получены области неустойчивости для различных значений параметров.

С 20 Анатолий Игоревич Ковалёв (Самарский университет)

Решение экстремальных задач с помощью квантового компьютера

В настоящей статье предложены решения оптимальных алгоритмов на квантовом компьютере. Кратко описаны логические принципы работы бита и кубита.

С21 Дархан Рахметулович Капизов (Самарский университет)

Шестиволновой преобразователь излучения в двумерных многомодовых волноводах с керровской и тепловой нелинейностями

Для шестиволнового преобразователя излучения в двумерном волноводе как с керровской нелинейностью, так и с тепловой нелинейностью при малом коэффициенте отражения проанализировано влияние пространственной структуры (Гауссовой) второй волн накачки на качество обращения волнового фронта. Показано, что полуширина модуля функции размытия точки для шестиволнового преобразователя излучения по мере уменьшения радиуса Гауссовой второй волны накачки и первой одномодовой волны накачки существенно уменьшается, наблюдается улучшение качества обращения волнового фронта.

18.15 -20.00 *Самарское отделение студенческой ячейки SPIE приглашает.
Пицца-party и настольные игры.*

Пятница, 11 ноября

Заседание 4.1

Сопредседатели: А.П. Торбин, Е.Ю. Тарасова

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

9.30-9.45 **Дарья Михайловна Безверхняя, А.Т. Саакян, В.Н. Пузырёв, А.Н. Стародуб, А.А. Кологривов** (ФИАН, Москва)

Исследование лазерной плазмы алюминиевых мишеней в рентгеновском диапазоне спектра

На установке «Канал-2» проведены исследования пространственно-временных и спектральных свойств лазерной плазмы алюминиевых мишеней в диапазоне спектра рентгеновского излучения. Плазма создавалась при воздействии излучения лазера на неодимовом стекле на сплошные твердотельные мишени из алюминия. При длительности лазерного импульса по поперечному размеру 3.2 нс плотность мощности в пятне фокусировки на мишени варьировалась в диапазоне $6 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 10^{13}$ Вт/см². В экспериментах использовались рентгеновская электронно-оптическая камера и спектрограф скользящего падения с отражающей дифракционной решёткой. В ходе экспериментов с применением камеры-обскуры были зарегистрированы изображения алюминиевой плазмы в режиме однокадровой съёмки и эволюция её разлёта в режиме линейной развёртки наносекундной длительности. Также зарегистрированы спектры излучения плазмы в диапазонах мягкого рентгеновского излучения и вакуумного ультрафиолета.

9.45-10.00 **Софья Филипповна Уманская¹, А.Н. Маресев^{1,2}, А.А. Матрохин^{1,2}, М.А. Шевченко¹, Н.В. Чернега¹** (¹ФИАН, ²МФТИ, Москва)

Случайная лазерная генерация в образцах на основе LiNbO₃ и Ba(NO₃)₂.

Приведены результаты экспериментальных исследований параметров случайной лазерной генерации в порошке Ba(NO₃)₂ и в суспензии частиц LiNbO₃ при разных условиях возбуждения. Для порошка Ba(NO₃)₂ наблюдалось увеличение эффективности ВКР на два порядка при понижении температуры до температуры жидкого азота. Экспериментально измеренное максимальное значение коэффициента преобразования составило 30 %. В суспензии частиц LiNbO₃ было обнаружено значительное усиление эффективности генерации второй гармоники при замораживании, обусловленное образованием плотноупакованных структур в процессе затвердевания.

ДОКЛАДЫ

10.00-10.15 **Мария Андреевна Князева^{1,2,3,4}, А.О. Тарасевич^{1,2,3,4}, А.В. Наумов^{1,2,3}, И.Ю. Еремчев^{1,2,3}** (¹ИСАН, ²ТОП ФИАН, Москва, Троицк; ³МПУ, ⁴ВШЭ, Москва)

Эффект мерцания замедленной люминесценции одиночных полупроводниковых нанокристаллов

В данной работе представлены результаты экспериментального исследования природы мерцания замедленной люминесценции в одиночных квантовых точках и наностержнях. Предложена новая техника зондирования люминесцентных состояний, основанная на квазиодновременном импульсном возбуждении образца на нескольких длинах волн. Данный подход позволил проверить гипотезу о захвате горячих носителей заряда

на метастабильные ловушечные состояния, которые могут быть ответственны за появление замедленной люминесценции.

Н.А.Ю., Е.И.Ю., Н.А.В. являются членами ведущей научной школы Российской Федерации (проект НШ-776.2022.1.2). Работа частично выполнена в рамках темы ГЗ МПГУ (АААА-А20-120061890084-9)».

10.15-10.30 **Артур Юрьевич Нелюбов^{1,2,3}, И.Ю. Еремчев^{1,3,4}, С.С. Косолобов², В.П. Драчев², Е.А. Екимов⁵, А.В. Наумов^{1,3,4}** (¹ФИАН, ²Сколковский институт науки и технологий, ³МПГУ, ⁴ИСАН, ⁵Институт физики высоких давлений РАН)

Высокостабильные одиночные центры окраски в НРНТ микроалмазах с узкими спектральными линиями

Центры окраски в алмазах представляют собой излучатели с высоким потенциалом для различных применений. В литературе описано более десятка различных типов центров дефектов. Однако они имеют ряд недостатков, включая недостаточную яркость, широкую и интенсивную фоновую боковую полосу и другие. В данной работе мы обнаружили новые центры окраски в алмазе, которые ранее не наблюдались. Исследования были проведены с использованием совмещенной техники люминесцентной и электронной микроскопии. Исследованные излучатели демонстрируют способность испускать одиночные фотоны с четко определенной линейной поляризацией, что перспективно для квантовой обработки информации и квантового распределения ключей. Другими уникальными особенностями обнаруженных излучателей являются узкополосные спектры возбуждения и испускания при комнатных температурах (FWHM ~ 0.5 нм). Эти особенности позволяют использовать данные излучатели для многоцветового флуоресцентного биомаркирования, а также в качестве чувствительных наносенсоров температуры.

Н.А.Ю., Е.И.Ю., Н.А.В. являются членами ведущей научной школы Российской Федерации (проект НШ-776.2022.1.2). Работа частично выполнена в рамках темы ГЗ МПГУ (АААА-А20-120061890084-9)».

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

10.30-11.00 **Иван Юрьевич Еремчев¹, А.О.Тарасевич¹, М.А. Князева¹, Дж. Ли², А.В. Наумов¹, И.Г. Щеблыкин²** (¹Институт спектроскопии РАН, Троицк, Москва, ²Университет г. Лунд, Швеция)

Наблюдение эффекта антигруппировки фотонов в замедленной люминесценции одиночных субмикронных кристаллов перовскитов MAPbI_3

В данной работе приводятся результаты исследования люминесцентных свойств одиночных субмикронных кристаллов перовскитов MAPbI_3 . Основной акцент был сделан на исследовании статистики фотонов люминесценции. Обнаружено, что в замедленной компоненте люминесценции может наблюдаться эффект антигруппировки фотонов, который сильнее проявляется для фотонов с большим временем задержки. При этом сигнал быстрой компоненты соответствует статистике, характерной для классического источника излучения. Полученные результаты были объяснены моделью рекомбинации электрон-дырочных пар, учитывающей захват и последующее высвобождение носителей заряда с малого числа (вплоть до единичных) дефектных уровней, находящихся вблизи зоны проводимости (или валентной зоны). Показаны перспективы использования техники анализа временной эволюции $g(2)(0)$ для исследования свойств дефектных состояний в перовскитах на единичном уровне.

Работа была проведена в рамках проекта, поддержанного грантом РНФ № 20-12-00202.

11.00-11.20 **Кофе-брейк**

Заседание 4.2 ПРИГЛАШЕННЫЕ ЛЕКЦИИ И ДОКЛАДЫ

Председатель: И.Ю. Еремчев

11.20-12.10 **Кирилл Николаевич Болдырев** (ИСАН, Москва, Троицк)

Центры окраски в алмазах: от квантовых сенсоров до квантового интернета.

В лекции будет представлен обзор по алмазной фотонике: сенсорике, алмазных лазерах, алмазных композитных материалах фотоники и до.

12.10-12.40 **Евгений Викторович Александров** (СФ ФИАН, Самарский государственный технический университет, СамГМУ)

Дизайн металл-органических координационных полимеров и водородно-связанных органических каркасов с практически значимыми оптическими свойствами

Металл-органические координационные полимеры (МОКП) и водородно-связанные органические каркасы (ВОК) представляют самую широкие области применения топологических методов анализа и дизайна. Разнообразие структур и свойств этих соединений обусловлено топологией связывания строительных единиц в кристаллические структуры. Мы разработали топологические методы анализа и осуществили синтез, структурные и оптические исследования для разработки принципов дизайна МОКП с практически значимыми оптическими свойствами. Для 22 новых МОКП Cd(II) и Zn(II) с полимидазолатными и поликарбоксилатными лигандами обнаружена люминесценция в синей области спектра при возбуждении ультрафиолетовым излучением. Топология базовой сетки определяет наличие доступных каналов в МОКП, и адсорбция электронодефицитных нитроароматических соединений вызывает тушение люминесценции обратно пропорционально концентрации нитроароматических соединений в растворе. Один каркас улавливает катионы Eu³⁺ и Tb³⁺ из водного раствора, что придает ему характеристический люминесцентный отклик. Два новых МОКП демонстрируют зависимость излучательных свойств от степени их взаимопроникновения. Микрорамановская спектроскопия помогла подтвердить состав трех новых МОКП с рекордной степенью взаимопроникновения. Установлено, что нецентросимметричные кристаллы новых соединений 4,5,6- тригидроксиизофталевой кислоты способны генерировать вторую оптическую гармонику с эффективностью почти в 5 раз выше дигидрофосфата калия. В пяти новых ВОК объединение порфириновых фотосенсибилизаторов и каталитических металло-центров на поверхности пор позволяет катализировать фотовосстановление CO₂ до CO.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 18-73-10116 «Методы топологического дизайна координационных полимеров».

12.40-14.20 ПЕРЕРЫВ

12.40-14.20 **Заседание экспертной комиссии**

Заседание 4.3 ПРИГЛАШЕННЫЕ ЛЕКЦИИ

Председатель: В.Н. Аязов

14.20-15.10 Михаил Александрович Губин (ФИАН, Москва)

Квантовые стандарты частоты: принципы и применения

Точные измерения времени и частоты служат основой фундаментальных теорий, стремящихся все более точно описывать наш мир и, одновременно, без них невозможны самые современные технологии. Наиболее яркие примеры - глобальные коммуникационные сети и системы высокоточной навигации, включая космический и наземной сегменты. Это значит, что слаженно работающие источники стабильной частоты непосредственно влияют на развитие экономик государств. В лекции будет кратко представлен путь развития квантовых стандартов времени и частоты, начавшийся примерно 100 лет назад, практически одновременно с квантовой механикой, отражены наиболее яркие поворотные моменты их развития и диверсификация по параметрам и применениям. Тема стандартов частоты, основанных на высокостабильных генераторах, тесно связана с именем Николая Геннадиевича Басова: работая над ней, он пришел к открытию новой области науки – квантовой радиофизики, распространившей свои принципы на оптический диапазон спектра, что привело к революционным изменениям в технологиях и научным открытиям, в том числе, основанным на высокоточных измерениях частоты и времени.

15.10 НАГРАЖДЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ. ЗАКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ.

Суббота, 12 ноября.

10.00-12.00 ПЕШЕХОДНАЯ ЭКСКУРСИЯ ПО САМАРЕ.