ФИАН САМАРА

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СИНКО ГРУППА КОМПАНИЙ

АВЕСТА
ЛАЗЕРЫ И ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

XXIV Всероссийская молодежная Самарская конкурс-конференция по оптике, лазерной физике и физике плазмы

LASER OPTICS 2026

САМАРА
10-14 ноября

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

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

ПРОГРАММА

XXIV Всероссийской молодежной Самарской конкурс-конференции по оптике, лазерной физике и физике плазмы,

10-14 ноября 2026 года

Самара
2026

Организаторы Конкурса-конференции:

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

Спонсоры Конкурса-конференции:

- ООО СИНКО (генеральный партнёр);
- ООО «Авеста» (официальный партнёр).

Информационные партнеры:

- Научно-технический журнал «Фотоника» ЗАО "РИЦ Техносфера";
- Бюллетень «Лазер-информ»;
- Journal of Biomedical Photonics & Engineering (JBPE);
- Журнал «Краткие сообщения по физике»;
- Журнал «Физика волновых процессов и радиотехнические системы»

Место проведения

СФ ФИАН, конференц-зал (к. 312), г. Самара, ул. Ново-Садовая, 221;

Самарский университет: г. Самара, ул. Академика Павлова, 1, Л9 и Л11.

Регламент работы:
Приглашенные лекции – 45-50 минут (с вопросами).
Приглашенные доклады – 25-30 минут (с вопросами).
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).**

Организационный комитет:

В.Н. Азязов (сопредседатель)	*СФ ФИАН*
А.А. Грисяк (сопредседатель)	*Самарский университет*
С.П. Котова (зам. председателя)	*СФ ФИАН*
И.А. Платонов (зам. председателя)	*Самарский университет*
А.А. Акимов	*Самарский университет*
В.В. Ивахник	*Самарский университет*
А.М. Майорова	*СФ ФИАН*
И.А. Матвеева	*Самарский университет*
Е.А. Новикова	*Самарский университет*
Д.В. Прокопова	*СФ ФИАН*
Т.Н. Сапцина	*СФ ФИАН*
Е.В. Тимченко	*Самарский университет*
Ю.А. Христофорова	*Самарский университет*
Е.А. Батракова	*СФ ФИАН, Самарский университет*
В.К. Урюпина	*СФ ФИАН, Самарский университет*

Программный комитет и Экспертный совет:

Н.Н. Колачевский (академик РАН, председатель)	*ФИАН, г. Москва;*
С.П. Котова (зам. председателя)	*СФ ФИАН, г. Самара;*
А.М. Майорова (ученый секретарь)	*СФ ФИАН, г. Самара;*
И.О. Антонов (пред. сек. *Квантовые технологии*)	*СФ ФИАН, Самарский университет, г. Самара;*
А.В. Горохов	*Самарский университет, г. Самара;*
Е.К. Башкиров	*Самарский университет, г. Самара;*
В.А. Жукова	*Самарский университет, г. Самара;*
Д.И. Завершинский	*Самарский университет, СФ ФИАН, г. Самара;*
И.Н. Завестовская	*ФИАН, г. Москва;*
М.В. Загидуллин	*СФ ФИАН, г. Самара;*
В.П. Захаров (пред. сек. *Биофотоника*)	*Самарский университет, г. Самара;*
В.В. Ивахник	*Самарский университет, г. Самара;*
А.А. Калачев (чл. корр. РАН)	*КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань;*
В.В. Котляр	*ИСОИ РАН, Самарский университет, г. Самара;*
Ю.Н. Кульчин (академик РАН)	*ИАПУ ДВО РАН, г. Владивосток;*
Н.Д. Кундикова	*ИЭФ УрО РАН, ЮУрГУг. Челябинск;*
Я.А. Медведков	*СФ ФИАН г. Самара;*
П.А. Михеев	*СФ ФИАН, г. Самара;*
Н.Е. Молевич (пред. сек. *Физика и хим. космоса*)	*СФ ФИАН, Самарский университет, г. Самара;*
А.В. Наумов (чл. корр. РАН)	*ТОП ФИАН, ИСАН, г. Москва, Троицк;*
В.С. Павельев	*Самарский университет; ИСОИ РАН, г. Самара;*
С.А. Нефедов	*Самарский университет, Самара;*
И.А. Платонов (пред. сек. *Микрофлюидика и нано*)	*Самарский университет*
Е.П. Пожидаев	*ФИАН, г. Москва;*
Д.В. Прокопова	*СФ ФИАН, г. Самара*
Д.С. Рящиков	*СФ ФИАН, Самарский университет, г. Самара;*
Е.Ю. Тарасова	*СФ ФИАН, г. Самара;*
А.П. Торбин	*СФ ФИАН, Самарский университет, г. Самара*

Вторник, 10 ноября

СФ ФИАН, ул. Ново-Садовая, 221, конференц-зал (3 этаж)

09.30 – 10.00 РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ

10.00 – 10.20 ОТКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ. ПРИВЕТСТВЕННЫЕ СЛОВА.

Заседание 1.1. *Председатель: И.О. Антонов*

ПРИГЛАШЕННАЯ ЛЕКЦИЯ

10.20 – 11.10 Ростислав Михайлович Архипов, М.В. Архипов, Н.Н. Розанов *(Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург)*

Униполярный свет: физика, генерация и путь к петагерцовой электронике

Рассмотрены фундаментальные основы генерации uniполярных световых импульсов с ненулевой электрической площадью. Обсуждается микроскопический механизм «фемтосекундного дипольного переключателя» в атомах и квантовых ямах, а также макроскопические подходы – плазменные зеркала и композиционные твёрдотельные среды. Показан принцип пространственно-временного отображения $E_r(t) \propto n_0(ct/2)$, позволяющий программировать форму поля. Обсуждаются перспективы применения униполярных импульсов в петагерцовой электронике.

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

11.10 – 11.40 Владимир Григорьевич Криштоп *(АО "ИнфоТеКС", Москва, ИПТМ РАН, Черноголовка, Отдел Радиофотоники МФТИ, Долгопрудный, Моск. обл.)*

Системы квантового распределения ключей: состояние и перспективы

В докладе кратко излагаются основные принципы квантового распределения ключей (КРК). Мотивация к применению систем КРК – существующие и потенциальные угрозы при передаче информации. Секретность протоколов КРК основана на фундаментальных физических принципах и имеет строгие математические доказательства стойкости. Приводятся примеры российских и зарубежных систем КРК и краткое сравнение характеристик. Приводятся примеры применения систем КРК в России и в мире. Для дальнейшего внедрения систем КРК в России необходимо развитие технологий фотонных интегральных схем (ФИС) для систем КРК.

ДОКЛАД ГЕНЕРАЛЬНОГО ПАРТНЁРА – ООО СИНКО

11.40-12.00 Практическое применение оптики, лазеров и плазмы в медицине на примере сети клиник «Медгард»

12.00-12.20 Кофе-брейк

Заседание 1.2. *Председатель: П.А. Михеев*

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

12.20 – 12.35 Матвей Дмитриевич Сычев, А.П. Торбин, П.А. Михеев (*СФ ФИАН, Самарский университет, Самара)*

Визуализация дозвуковой и сверхзвуковой струи аргона с помощью наносекундного импульсно-периодического разряда

Создана экспериментальная установка для зажигания наносекундного импульсно-периодического разряда в дозвуковой и сверхзвуковой струе аргона. Обнаружено, что применение разряда позволяет визуализировать изменения плотности в струе. Получен набор изображений струи в зависимости от различных условий эксперимента.

12.35 – 12.50 Геннадий Сергеевич Богатых[1,2], Д.И. Епифаненкова[1], М.В. Ионин[1], Ю.М. Климачев[1], А.Ю. Козлов[1], А.П. Кузнецов[2], А.М. Сагитова[1], Д.В. Синицын[1] *([1]ФИАН, [2]НИЯУ «МИФИ», Москва)*

Терагерцовый NH_3-лазер с зигзагообразным резонатором при оптической накачке излучением ЭИ CO_2-лазера

Исследованы зависимости энергии импульса ТГц NH_3-лазера от энергии импульса накачки для различных давлений NH_3. Был использован зигзагообразный резонатор, позволивший измерить поглощение энергии накачки. Накачка осуществлялась с помощью излучения линий 9R(16) (9,29 мкм) и 9R(30) (9,22 мкм) ЭИ CO_2-лазера с длительностью импульсов до 100 мкс и энергией до 1.3 Дж. Максимальная энергия импульса ТГц лазера была получена при накачке линией 9R(16) при давлении NH_3 в 7,5 мбар и составила 0,2 мДж.

12.50 – 13.05 Татьяна Михайловна Линкова[1], В.В. Иванов[2], В.В. Медведев[2] *([1]МФТИ, Долгопрудный, [2]ИСАН, Троицк)*

Газодинамическое моделирование тепловых нагрузок вблизи сопла в ксеноновом источнике излучения с газоструйной мишенью

Создание источников ЭУФ-излучения остаётся востребованным направлением. В отечественной науке приоритетной является разработка ксенонового источника с газоструйной мишенью на длине волны 11.2 нм. Для развития этого направления требуются предварительные исследования методами моделирования. Одной из проблем в задаче выступает присутствие плазмы вблизи сопла, что может приводить к его ускоренному разрушению. В связи с этим становится важным изучение перераспределения энергии от плазмы к газу с последующей оценкой тепловых нагрузок на ключевые элементы установки. В работе рассматривается численное моделирование потока рабочего газа, истекающего через коническое сопло в область низкого давления. Полученное газодинамическое течение используется как начальное условие для расчётов тепловых нагрузок. Результаты могут быть применены для оптимизации конструкции и режимов работы установки.

13.05 – 13.20 Фарид Кудратович Гасратов, И.С. Байдин, П.К. Батраков, А.В. Огинов *(ФИАН, Москва)*

Моделирование стримеров на протяженных разрядных промежутках

Проведено 3D моделирование стримеров в воздухе на масштабе 40 см со стохастической фотоионизацией. Внешнее напряжение меняется нелинейно. Происходит слияние стримеров в прианодной области и формирование плазменных каналов, ориентированных в сторону катода. Напряжение влияет на скорость распространения стримеров. Распределение силы тока отражает неоднородность проводимости в каналах. Излучение стримеров лежит в диапазоне высоких частот радиоволн, что согласуется с экспериментальными данными.

13.20 – 13.35 Валерия Евгеньевна Гусева, А.Н. Нечай, А.А. Перекалов, И.Г. Забродин, Н.И. Чхало *(ИФМ РАН, Нижний Новгород)*

Разлет ионов из лазерной плазмы в импульсной газоструйной мишени

В работе представлены результаты исследований лазерно-плазменного источника излучения с газоструйной мишенью из различных газов с помощью металлического цилиндрического зонда. Зондовые измерения позволяют получить пространственное и энергетическое распределение ионов, летящих из лазерно-плазменного источника. Исследования проводились под различными углами и на разных расстояниях от лазерной искры.

13.35 – 15.00 ПЕРЕРЫВ

Заседание 1.3. *Председатель: А.П. Торбин*

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

15.00 – 15.15 Татьяна Алексеевна Дик[1,2], Г.Э. Ризаев[1], М.В. Левусь[1], Л.В. Селезнев[1] *([1]ФИАН, Москва, [2]МФТИ, Долгопрудный)*

Генерация терагерцового излучения при одноцветной филаментации УФ лазерных импульсов

В работе исследуется генерация терагерцового излучения при одноцветной филаментации ультрафиолетовых лазерных импульсов и проводится сравнение с филаментацией инфракрасных импульсов. Анализируется направленность, энергия и спектр терагерцового излучения для обоих случаев в зависимости от энергии и фокусировки лазерного импульса.

15.15 – 15.30 Руслан Айратович Курамшин, А.П. Торбин, А.К. Чернышов, П.А. Михеев *(СФ ФИАН, Самара)*

Лазерная генерация на метастабильных атомах инертных газов с оптической накачкой на двух длинах волн

Впервые продемонстрирована работа лазера на метастабильных атомах аргона с оптической накачкой при использовании непрерывной двухволновой накачки. Вспомогательная накачка на длине волны 810,4 нм позволяет увеличить выходную мощность лазера по сравнению с эквивалентным увеличением интенсивности основной накачки при умеренных температурах активной среды. Численное моделирование подтвердило ключевую роль процесса столкновительной передачи энергии $Ar(1s4) + He \rightarrow Ar(1s5) + He$ в наблюдаемом поведении выходных характеристик.

15.30 – 15.45 Никита Владимирович Коростелев, Д.В. Стрижак *(МФТИ, Долгопрудный)*

Исследование и оптимизация работы терминала лазерной связи в атмосферном канале

В работе представлен экспериментальный терминал лазерной связи с двухуровневой системой наведения. Грубый контур обеспечивает поиск и сопровождение оптической цели, точный контур на основе гальвосканера – стабилизацию принимаемого пучка и ввод излучения в волоконный тракт. Рассмотрены методы экспериментальной характеризации системы, включая сканирование мощности, анализ стабильности сигнала и настройку контуров управления.

15.45 – 16.00 Пётр Николаевич Ким[1], М.А. Высотин[1], М.А. Лесной[1], М.Н. Крахалев[1,2], И.В. Тимофеев[1,2] *([1]ИФ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, [2]СФУ, Красноярск)*

Устойчивая к дефектам волновода линия оптической связи на основе мозаичного фотонного топологического изолятора

Мозаичный фотонный топологический изолятор может применяться как управляемый волновод для линии оптической лазерной связи. В массиве стеклянных призм луч идёт вдоль границы и огибает локальные дефекты. Встроенная холестерическая ячейка под действием напряжения переключает его между прямой и обходной траекториями без механической перестройки. В опыте с лазером 543 нм краевая траектория сохранялась в обоих режимах.

16.00 – 16.15 Ильяс Ирекович Гумеров *(МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва)*

Микроканальные теплообменные аппараты на основе пористых структур: гироидные теплообменники и устройства для теплоотвода

В работе представлены результаты создания квазипористых структур на основе трижды периодических минимальных поверхностей (ТПМП) типа «гироид» для микроканальных теплообменных аппаратов. Изготовлен экспериментальный образец из алюминиевого сплава AlSi10Mg методом селективного лазерного плавления (SLM). Методом рентгеновской томографии проведена оценка точности воспроизведения геометрии. Показано, что отклонения от CAD-модели не превышают 5%. Разработаны прототипы крышек компрессорных полостей микрокриогенных газовых машин типа Ricor 508a с интегрированными гироидными структурами. Сделан вывод о перспективности применения аддитивных технологий для интенсификации теплообмена в микрокриогенных системах.

16.15 – 16.30 Полина Михайловна Пислевич *(МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва)*

Разработка температурного демпфера пульсационного охладителя лазерных микроструктур

Представлены результаты численного моделирования в среде Ansys Mechanical температурных пульсаций на холодном конце криогенной газовой машины при 77 К. КГМ обеспечивают криостатирование лабораторного оборудования, такого как лазерные микроструктуры. Для сглаживания тепловых пульсаций между холодным теплообменником КГМ и объектом охлаждения интегрируется переходный тепловой демпфер. Проведен подбор материала демпфера и оценка влияния массы на сглаживание

температурных пульсаций. Сделан вывод о целесообразности применения данной конструкции.

16.30 – 16.45 Анастасия Александровна Подойлова, Д.Н.Макаров *(Северный арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Архангельск)*

Рассеяние ультракоротких лазерных импульсов различной формы на молекуле аденина *(онлайн)*

В работе рассмотрены особенности расчета рассеяния ультракоротких лазерных импульсов двух форм: гауссов импульс и импульс «мексиканская шляпа». Моделирование проводится на простейшей структуре ДНК – азотистом основании, с целью выяснить, насколько существенно влияет форма падающего импульса на анализ дифракционной картины, получаемой при облучении структур малого размера.

Среда, 11 ноября

СФ ФИАН, ул. Ново-Садовая, 221, конференц-зал (3 этаж)

Заседание 2.1. *Сопредседатели: В.П. Захаров, И.А. Матвеева*

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

09.15 – 09.30 Артём Павлович Неповиннов, И.А. Матвеева *(Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королёва)*

Применение классических методов машинного обучения для идентификации новообразований кожи по спектральным характеристикам

Исследовано применение классических алгоритмов машинного обучения для распознавания новообразований кожи по гиперспектральным снимкам. Проведены сегментация патологических зон, калибровка спектра относительно эталона и извлечение информативных признаков. На основе стратифицированной кросс-валидации выполнено сравнение моделей SVM, Random Forest и XGBoost. Наилучшие результаты показал алгоритм XGBoost, подтвердив эффективность ансамблевых методов при анализе спектральных данных.

09.30 – 09.45 Арсений Станиславович Софьин[1], С.П. Котова[1,2], А.В. Неупокоева[1], Д.А. Чабуркин[3] *([1]СамГМУ, [2]СФ ФИАН, [3]Самарский университет, Самара)*

Использование сверточных нейронных сетей для классификации фазовых изображений кристаллограмм плазмы крови при нейродегенеративных заболеваниях

Работа посвящена применению сверточных нейронных сетей для анализа изображений фазовой задержки кристаллограмм плазмы крови. При высыхании капли формируется узор, структура которого зависит от белков; при патологиях меняются оптические свойства. Нейросеть выделяет пространственные признаки для разделения

контроля и пациентов с рассеянным склерозом. Предобученная модель с тонкой настройкой и оптимизацией порога дала высокую точность, перспективную для диагностики нейро-дегенеративных заболеваний.

09.45 – 10.00 Екатерина Андреевна Тоденберг[1,2]**,** О.И. Баум[2] *([1]МГУ им. М.В. Ломоносова, [2]Институт Фотонных Технологий Курчатовского комплекса кристаллографии и фотоники НИЦ «Курчатовский институт», Москва)*

Численное моделирование диффузии рибофлавина в биоткани с включением

Для изменения физико-химических свойств биоткани применяют просветляющие добавки. Их проникновение вглубь биоткани описывается законом диффузии. Поставленная двухмерная задача моделирования диффузии рибофлавина в среде с включением была решена численно с помощью метода переменных направлений.

10.00 – 10.15 Дмитрий Денисович Васимов[1,2]**,** С.О. Любимовский[1], Л.Ю. Козлова[1], А.Н. Борцова[1,3], С.М. Кузнецов[1], Н.Г. Седуш[4], В.С. Новиков[1] *([1]ИОФ им. А.М. Прохорова РАН, [2]МФТИ, [3]МГТУ им. Н.Э. Баумана, [4]НИЦ «Курчатовский институт», Москва)*

Анализ состава и структуры материалов на основе полилактида методом спектроскопии комбинационного рассеяния света с использованием методов машинного обучения

Исследованы возможности спектроскопии комбинационного рассеяния света в сочетании с методом главных компонент и алгоритмами машинного обучения для анализа материалов на основе полилактида (ПЛА). Показана возможность выявления изменений, связанных со степенью кристалличности, стереорегулярностью и составом материалов на основе ПЛА, а также количественного прогнозирования степени кристалличности ПЛА и содержания L-лактида по спектральным данным.

10.15 – 10.30 Данил Андреевич Ермолаев[1], А.С. Кройдер[1], И.А. Братченко[2] *([1]Самарский университет, Самара, [2]БФУ им. И. Канта, Калининград)*

Восстановление плоскости пола по одиночному RGB-изображению с помощью монокулярной оценки глубины в задаче детекции падений человека

Рассмотрено восстановление плоскости пола по кадру некалиброванной RGB-камеры: нейросетевая оценка метрической глубины, обратная проекция по модели камеры-обскуры и двухпроходный RANSAC с исключением тела человека. Показано, что ошибки масштаба глубины и фокусного расстояния умножают все высоты над полом на общий для сцены множитель, а отношения высот к ним инвариантны. На этой основе построены признаки и правило для детекции падений человека по видео.

10.30 – 10.45 Виктория Александровна Багрова, И.А. Матвеева *(Самарский университет им. С.П. Королёва, Самара)*

Идентификация заболеваний глаз на основе интеллектуального анализа фотографий глазного дна

Работа посвящена классификации заболеваний глазного дна по цветным фундус-изображениям с помощью свёрточных нейронных сетей. Исследована архитектура EfficientNetV2-S в условиях дисбаланса классов и ограниченных вычислительных ресурсов. Достигнута тестовая точность 92,33 %. Показано, что взвешивание классов на аугментированном датасете не улучшает результат.

10.45 – 11.05 Кофе-брейк

Заседание 2.2. *Сопредседатели: Ю.А. Христофорова, В.А. Жукова*

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

11.05 – 11.30 Евгений Павлович Шерстнев, П.А. Шилягин, С.Ю. Ксенофонтов, Г.В. Геликонов *(ИПФ РАН, Нижний Новгород)*

Изменение рассеивающих свойств сред при механической компрессии по данным ОКТ

Оптическая когерентная эластография - подход к определению жесткостных свойств биологических тканей. Для компрессионных подходов представляет интерес информация об изменении рассеивающих свойств объекта. Доклад содержит исследование связи между изменениями рассеивающих свойств сред при компрессии и жесткостными свойствами этих сред. Показано, что оценка изменения рассеивающих свойств при компрессии позволяет различать среды с отличной твердостью по Шору и схожими рассеивающими свойствами.

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

11.30 – 11.45 Ангелина Андреевна Мельникова, Е.О. Сальникова, Ю.А. Христофорова *(Самарский университет, Самара)*

Спектроскопия комбинационного рассеяния сыворотки крови для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний

Представлены предварительные результаты регистрации спектров комбинационного расеяния (КР, 532 нм) и поверхностно-усиленного КР (SERS, 785 нм) сыворотки крови пациентов, направленных на МСКТ для оценки коронарного кальция. Методы дают взаимодополняющую информацию: КР отражает каротиноиды и белки, SERS – низкомолекулярные метаболиты. Обсуждается возможность неинвазивного отбора пациентов на МСКТ.

11.45 – 12.00 Данил Алексеевич Нечаев[1], И.А. Братченко[2] *([1]Самарский университет, Самара, [2]БФУ им. И. Канта, Калининград)*

Методика проверки interpretation нейросетевой классификации SERS-спектров сыворотки крови при сердечно-сосудистых заболеваниях

Проведён тест рандомизации весов: в среднем по 92 из 100 пациентов сходство карт Grad-CAM обученных моделей ResNet1D между собой много выше.

12.00 – 12.15 Данила Михайлович Никитин, В.П. Захаров *(Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королёва)*

Восстановление компонентного состава биомолекулярных смесей по спектрам комбинационного рассеяния с помощью ViT-MAE трансформера

Работа посвящена автоматическому определению состава смесей биомолекул по рамановским спектрам для спектрометра Raman Scanner. Предложены генератор синтетических смесей на основе базы из 202 спектров и трансформер ViT с самообучением по схеме маскированного автоэнкодера (MAE). Самообучение сокращает потребность в размеченных данных, а при 1% ложных срабатываний модель обнаруживает вещества с долей от 4%, тогда как классический метод NNLS – лишь от 10%.

12.15 – 12.30 Елизавета Николаевна Дьяченко, Т.Ю. Седегова, В.А. Клинков *(СпбПУ Петра Великого, Санкт-Петербург)*

Разработка фотолюминесцентного покрытия для оптимизации спектрального состава света при культивировании арбузов *(онлайн)*

Серийные фитолампы имеют недостатки: полноспектральные тратят энергию на зелёный свет, а двухцветные лишены дальнего красного излучения. Предложен светодиод с покрытием из порошка фосфатного стекла, активированного ионами европия, пики люминесценции которого находятся в целевом для роста арбузов диапазоне. Устройство сочетает ультрафиолетовую, красную и длинноволновую (вплоть до 750 нм) области спектра, что позволяет использовать его в качестве дополнения к серийным фитолампам для увеличения фитопродуктивности.

12.30 – 12.45 Илья Андреевич Горюнов, Д.Ю. Попов, А.Ю. Винокуров *(ОГУ имени И.С. Тургенева, Орёл)*

Применение метода FLIM в частотной области для скрининга метаболических изменений, связанных с мутациями мтДНК *(онлайн)*

В работе рассматривается применение метода FLIM для скрининга фенотипа клеток с мутациями мтДНК на примере клеточных линий с различными нарушениями митохондриального генома. Представлен подход для оценки клеточного метаболизма на основе параметров времени жизни автофлуоресценции НАД(Ф)Н и флавинов. Полученные результаты позволили выявить основные параметры для группировки клеточных линий по степени изменения метаболизма и отличать от контрольных клеток с минимальным эффектом нарушений мтДНК.

12.45 -13.00 Денис Александрович Зоткин, В.В. Мокроусов, В.П. Захаров *(Самарский университет, Самара)*

Валидация методов сегментации МРТ изображений для стадирования колоректального рака

Выполнена валидация точности сегментации прямой кишки и мезоректума на МРТ методом nnU-Net на независимом датасете PI-CAI как основание для трансферного обучения модели на клинических данных профильного онкологического учреждения (СОКОД): получены значения Dice 0,89-0,94 и HD95 1,5-6,0 мм.

13.00 -13.15 Валерия Константиновна Урюпина, Н.Н. Лосевский, А.М. Майорова, К.А. Целогородцев, С.П. Котова *(СФ ФИАН, Самара)*

Оптическое и оптотермическое манипулирования биологическими микрообъектами при пониженной температуре

Исследуется воздействие оптического и оптотермического пинцетов на микрообъекты. Манипулирование проводится на полистироловых микросферах, клетках дрожжей и эритроцитах. Оцениваются визуальные повреждения клеток и скорость перемещения объектов в зависимости от длины волны излучения (1080 нм и 532 нм) и температуры среды. Полученные результаты представляют интерес для выбора безопасных режимов при лазерном манипулировании биологическими микрообъектами.

13.15 – 14.30 ПЕРЕРЫВ

Заседание 2.3. *Председатель: С.П. Котова*

ПРИГЛАШЕННАЯ ЛЕКЦИЯ

14.30 – 15.20 Владимир Григорьевич Криштоп *(ИПТМ РАН, Черноголовка, Отдел Радиофотоники МФТИ, Долгопрудный, Моск. обл.)*

Электрохимические преобразователи параметров движения

Электрохимические преобразователи (ЭХП) преобразуют параметры механического движения в электрический сигнал за счет изменения скорости протекания электрохимических процессов в электролите при механическом воздействии. Рассмотрены основные принципы работы и технологические подходы к изготовлению. Приводятся примеры измерительных приборов на основе ЭХП и их реального применения.

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

15.20 – 15.35 Александра Андреевна Горшкова[1,2], В.С. Возняк[1] *(МГУ им. М.В. Ломоносова, НИИЯФ МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва)*

Влияние температуры на люминесценцию твердых растворов скандий-иттриевых ванадатов

Для твердых растворов $Y_{1-x}Sc_xVO_4:Eu^{3+}$ (x = 0-1) исследованы температурные зависимости люминесценции, I(T), в диапазоне 80-500 К. Установлено, что с ростом температуры энергия экситонов перераспределяется от автолокализованных состояний к структурным дефектам и ионам Eu^{3+}. Анализ аппроксимационных кривых I(T) обобщенной моделью Мотта-Зейтца показал влияние состава на число каналов тушения и энергии активации.

15.35 – 15.50 Анастасия Сергеевна Шишова, Я.А. Медведков, И.О. Антонов *(Самарский университет, СФ ФИАН)*

Гипергольное воспламенение ионных жидкостей на основе 1,2,5-оксадиазолов в условиях акустической левитации

Изучены реакции гипергольного взаимодействия ионных жидкостей на основе 1,2,5-оксадиазола с белой дымящейся азотной кислотой. Эксперименты проводились в условиях акустической левитации, что обеспечивает бесконтейнерное проведение

процесса и исключает контакт реагентов с поверхностью сосуда. Определены времена задержки зажигания; зарегистрированы эмиссионные спектры, позволившие идентифицировать линии щелочных металлов (Li, Na, K, Rb, Cs).

15.50 – 16.10 Кофе-брейк

Заседание 2.4 *Председатель: А.М. Майорова*

СТЕНДОВАЯ СЕКЦИЯ 1 (Оптика, лазерная физика, квантовые технологии)
16.10 -16.55 *УСТНЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ* (конференц-зал, 312 СФ ФИАН)
17.00 -18.30 *СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ* (холл 3-го этажа СФ ФИАН)

С1 Иван Сергеевич Байдин, П.К. Батраков, А.А. Родионов, П.А. Старовойтова, А. В. Огинов *(ФИАН, Москва)*

Частотно-временные характеристики ОВЧ-излучения при искровом разряде в атмосфере

В работе исследуется электромагнитное излучение в диапазоне очень высоких частот (ОВЧ), генерируемое атмосферным газовым разрядом в лабораторных условиях. Для анализа нестационарной структуры радиосигналов применён метод непрерывного вейвлет-преобразования. Исследованы временно-частотные характеристики излучения и распределение вейвлет-мощности, что позволило выявить характерные режимы генерации ОВЧ-сигналов и выделить аномальные события. Полученные результаты позволяют связать особенности радиоизлучения с динамикой развития и релаксации газового разряда.

С2 Денис Валерьевич Баканов, В.И. Никонов *(Самарский университет, Самара)*

Четырехволновое взаимодействие в планарном диэлектрическом волноводе с керровской нелинейностью

При использовании четырехволновых преобразователей излучения, реализуемых в волноводах, в системах нелинейной адаптивной оптики, для обработки в реальном времени изображений необходимо знание соответствия между комплексными амплитудами сигнальной и объектной волн.

С3 Виктория Владимировна Бойко[1], Е.С. Козлова[1,2] *([1]Самарский университет, [2]Институт систем обработки изображений, НИЦ «Курчатовский институт», Самара)*

Мультипольное моделирование оптической силы при взаимодействии остросфокусированного лазерного излучения с микросферой

Представлены результаты мультипольного моделирования взаимодействия остросфокусированного лазерного излучения со сферической микрочастицей. Падающее поле рассчитывается методом Ричардса–Вольфа и представляется в базисе векторных сферических волновых функций. Исследовано влияние числовой апертуры, радиуса частицы, поляризации и показателя преломления среды на продольную компоненту оптической силы.

С4 **Дмитрий Васильевич Большаков** *(Самарский университет)*

Субволновые решетки для управления поляризацией лазерного излучения

Объектом исследования является метод конечных разностей во временной области (FDTD) как инструмент моделирования оптического отклика субволновых дифракционных решёток. Целью работы является численное моделирование прохождения плоской волны через решётку и установление зависимости фазового сдвига от геометрических параметров структуры. Установлено, что увеличение высоты штриха ведёт к росту фазовой задержки, а изменение ширины штриха влияет на величину сдвига и скорость восстановления плоского фронта.

С5 **Алексей Александрович Горюшкин,** А.А. Мелехов, К.Д. Чернявский, Д.Н. Артемьев *(Самарский университет, Самара)*

Сравнительный анализ методов стабилизации выходной мощности галогенных источников

Сравнены методы стабилизации мощности галогенных источников света с волоконным выводом: по напряжению, по току и по оптической обратной связи. Расчёт по закону Планка показал, что изменение температуры нити на 1 % изменяет мощность излучения в полосе кремниевого фотодиода примерно на 6 %. Стабилизация напряжения или тока компенсирует лишь колебания питания, оптическая обратная связь – также старение лампы и тепловой дрейф.

С6 **Роман Константинович Дойко,** Р.Г. Бикбаев, И.В. Тимофеев *(ИФ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск)*

Формирование малочувствительной к углу падения полосы отражения в периодической слоистой среде

В работе рассматривается одномерная периодическая структура, материал первого слоя периода которой — кремний. Материал второго слоя варьировался исходя из затравочных параметров оксида индия-олова (ITO). Были найдены максимальные смещения запрещённой зоны под углом 60° для обеих поляризаций от параметров второго слоя. Это позволило подобрать материал, обеспечивающий малую чувствительность к углу падения.

С7 **Любовь Борисовна Дубман** *(Самарский университет, Самара)*

Исследование дифракционных полей от узких апертур различной геометрии на основе преобразования Гилиса

Рассматривается влияние геометрии и распределения кривизны апертур на формирование дифракционных полей при распространении в ближней и дальней зонах. Для формирования различных апертур используется преобразование Гилиса, позволяющее моделировать как простые симметричные контуры, так и сложные лепестковые формы. Исследуются классические формы апертур, а также апертуры, моделирующие цветочные формы с различным количеством лепестков. Установлено, что характер изменения кривизны вдоль границы апертуры непосредственно связан со структурой формируемого дифракционного поля. Наличие сингулярностей кривизны приводит к появлению направленных и локализованных дифракционных структур, тогда как более плавные границы формируют сглаженные и регулярные распределения интенсивности.

С8 Никита Сергеевич Журавлев *(ИСОИ, НИЦ «Курчатовский институт», Самарский университет, Самара)*

Классификация векторных пучков по поляризационным изображениям с использованием нейронной сети архитектуры ResNet-18

Описан подход к распознаванию мод векторных пучков по четырём поляризационным каналам. Представлены модель синтетических изображений, предобработка натурных данных и схема обучения и оценки классификатора на основе ResNet-18.

С9 Антон Сергеевич Зуев, П.Н. Ким, И.В. Тимофеев *(ИФ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск)*

Исследования радиационной стойкости *in-situ* в космосе жидкокристаллического оптического затвора

Смоделирован электрически управляемый оптический затвор на основе нематического жидкого кристалла 5CB. Для ячейки со скрещенными поляризаторами толщиной 16,5 рассчитаны спектры пропускания при разных напряжениях. Полученные зависимости предложены как эталон для оценки радиационной стойкости.

С 10 Диана Ильдаровна Кашапова[1,2], Д.В. Прокопова[2], С.П. Котова[2] *([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН, Самара)*

Моделирование линз с увеличенной глубиной резкости при помощи жидкокристаллического пространственного модулятора света

Проведено экспериментальное моделирование интраокулярных линз с помощью жидкокристаллического пространственного модулятора света. Рассчитаны фазовые маски трёх типов линз, зарегистрированы распределения интенсивности при диоптрийной расстройке и проведено сравнение формируемых ими функций рассеяния точки. Показано, что линза с увеличенной глубиной резкости «LuxSmart» формирует наиболее узкое фокальное пятно и сохраняет локальный максимум интенсивности в более широком диапазоне расстройки.

С 11 Алиса Владимировна Шевченко, В.Д. Зайцев (Самарский университет, Самара)

Численное исследование влияние параметров турбулентности среды на процесс распространения пучков Айнса-Гаусса

Исследовано влияние турбулентности атмосферы на топологический заряд (ТЗ) вихревых мод Айнса–Гаусса (АГ) при их распространении. Показано, что слабая и средняя турбулентность сохраняют топологический заряд, тогда как сильная приводит к его изменению вследствие рождения и аннигиляции пар оптических вихрей.

С12 Никита Сергеевич Лобанов, А.А. Акимов *(Самарский университет, Самара)*

Пространственная селективность квазивырожденного четырехволнового преобразователя излучения на резонансной и тепловой нелинейностях в схеме с обратной связью

В работе исследуются эффективность и пространственная селективность квазивырожденного четырехволнового преобразователя излучения на резонансной и

тепловой нелинейностях в схеме с обратной связью на взаимодействующие волны. Получена система связанных дифференциальных уравнений для пространственных спектров сигнальной и объектной волн, температурных решеток в схеме с обратной связью, при условии большого коэффициента отражения. Построены зависимости коэффициента отражения, отличия в коэффициенте отражения при наличии и отсутствии обратной связи от интенсивности волн накачки при различных соотношениях между их волновыми числами и компенсации фазового набега, возникающего вследствие самовоздействия волн накачки.

С 13 Валентин Иванович Логачев *(Самарский университет, Самара)*

Спектр орбитального углового момента спирально-тороидальной линзы и управление им с помощью освещающего пучка

Показано, что орбитальный угловой момент (ОУМ) поля спирально-тороидальной линзы определяется средним радиусом освещённой области, а его спектр угловых гармоник повторяет радиальное распределение энергии освещающего пучка, поэтому величину и знак ОУМ можно менять апертурой и шириной гауссова пучка.

С 14 Никита Андреевич Маршин, Е.Ю. Злоказов *(НИЯУ МИФИ, Москва)*

Сравнительный анализ численных методов расчета дифракционных структур для AR-волноводов

В работе сравниваются строгий метод связанных волн (RCWA), метод конечных разностей во временной области (FDTD) и метод конечных элементов (FEM) для моделирования дифракционных структур волноводных дисплеев дополненной реальности. Сравнение проводится по области применимости, точности, вычислительной сложности и требованиям к сходимости. Рассмотрены преимущества, ограничения и возможности совместного применения методов при моделировании элементов и волновода в целом.

С 15 Михаил Андреевич Медведев, П.К. Батраков, А.А. Родионов, И.С. Байдин, Я.К. Болотов, П.А. Старовойтова, Ф.К. Гастратов, А.В. Огинов *(ФИАН, Москва)*

Исследование плазменных каналов высоковольтных разрядов с использованием двухракурсной двухволновой интерферометрии

В работе представлена методика исследования пространственной структуры лидерных каналов атмосферных газовых разрядов методом двухволновой интерферометрии. Разработан алгоритм обработки интерферограмм, включающий выделение интерференционных полос, обратное преобразование Абеля и радиально-базисную интерполяцию. Реконструированы двумерные распределения электронной плотности и выявлены особенности её радиальной структуры. Показана применимость метода для диагностики неоднородной плазмы атмосферных разрядов.

С 16 Владислав Андреевич Мелехов, Д.Н. Артемьев, К.Д. Чернявский, А.А. Горюшкин *(Самарский университет, Самара)*

Влияние спектральных особенностей излучения лазерных диодов на регистрацию комбинационного рассеяния света и метод программной коррекции спектров

Исследовано влияние спектральных особенностей лазерных диодов с волоконным выводом на регистрацию спектров комбинационного рассеяния (КР). В 41 из 63 спектров лазера есть две моды и более, и каждая создаёт смещённую копию спектра КР. Предложен метод программной коррекции по измеренному спектру лазера с регуляризацией Тихонова. На модельном спектре CCl4 коррекция в большинстве режимов снижает ошибку высот линий с 15–33 % до 8 % и менее, а ложные линии ослабляет в 5–10 раз.

С 17 **Валерия Витальевна Морковнина[1],** В.К. Урюпина[1,2], С.П. Котова[1,2]

([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН, Самара)

Лазерный пинцет в системах микрофлюидики

Работа посвящена оптимизации оптических ловушек в микрофлюидных чипах. Определены вязкость и показатель преломления буферных сред на основе $Na_2B_4O_7$ и SDS. Методом Стокса измерены силы отрыва микросфер (r = 2,5 мкм): в закрытом канале сила захвата снижается с 402,7 до 320,7 фН при росте концентрации компонентов. На основе баланса сил обоснованы рекомендации: замена подложки на кварцевое стекло и уменьшение канала до 100–200 мкм.

С 18 **Мария Сергеевна Павленко** (Самарский университет, Самара)

Моделирование дифракции вихревого пучка на смещенной кольцевой апертуре при различных топологических зарядах

Исследуется дифракция вихревого пучка на кольцевой апертуре при её поперечном смещении относительно оси пучка. Рассматривается влияние как величины смещения, так и значения топологического заряда на поле, формируемое в фокальной плоскости. Показано изменение вихревого порядка поля, связанное со смещение кольцевой апертуры.

С 19 **Артем Георгиевич Полянский** *(МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва)*

Моделирование компактного источника нейтронов в схеме магнитно-инерциального термоядерного синтеза

В работе представлено численное моделирование сжатия и выделения энергии в импульсном источнике нейтронов под действием лазерного и широкополосного излучения. Показана возможность создания компактных генераторов, использующих лазерное излучение, с выходом нейтронов на уровне 10^{17} n/см на импульс.

С 20 **Эльхан Халитович Хамзин** (Самарский университет, Самара)

Влияние лазерно-индуцированных ударных волн на динамику барьера шоттки и проводимость структуры Ni/n-4H-SiC

Разработана конечно-элементная модель лазерно-индуцированного ударно-волнового воздействия на Ni/n-4H-SiC, связывающая упругопластический отклик анизотропной подложки с электронной кинетикой. Установлено, что рост проводимости обусловлен трансформацией барьера Шоттки за счёт синтеза силицидов никеля и остаточного сжатия запрещённой зоны подложки при сохранении диодных свойств.

С 21 **Геннадий Александрович Худышев**[1], П.А. Михеев[1,2], А.В. Щербак[1], И.А. Зубрилин[1] ([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН, Самара)

Экспериментальный стенд для исследования СВЧ-разряда при атмосферном давлении

Исследованы условия возникновения СВЧ-разряда в воздухе на частоте 10 ГГц при пониженном и атмосферном давлениях. Сопоставлены два волноводных источника плазмы и пять форм инициаторов. Установлено влияние конструкции источника и формы инициатора на устойчивость разряда. Получены ориентировочные энергетические оценки для различных режимов.

Четверг, 12 ноября

Самарский университет, ул. Академика Павлова, 1

ФИЗИКА И ХИМИЯ КОСМОСА /КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *Л 11*	*МИКРОФЛЮИДНЫЕ СИСТЕМЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ* *Л9*
КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ	
Заседание 3.1_Космос *Сопредседатели: И.О. Антонов/ Е.К. Башкиров*	***Заседание 3.1_Мф*** *Председатель: И.А. Платонов*
09.15 – 09.30 Никита Сергеевич Кочетков, Ф.А. Мартыненко, А.П. Мартыненко *(Самарский университет)* **Поправки на структуру ядра порядка $\alpha(Z\alpha)^6$ в лэмбовском сдвиге мюонного водорода** В рамках квазипотенциального метода в квантовой электродинамике выполнен расчет поправок порядка $\alpha(Z\alpha)^6$ в лэмбовском сдвиге атома мюонного водорода с учетом эффектов структуры ядра.	**09.15 – 09.30 Александр Сергеевич Брыксин,** И.А. Платонов *(Самарский университет)* **Статическая и динамическая экстракция органических кислот из монолитных хромато-десорбционных систем** Развитие способов создания жидких органических сред с заданным содержанием аналита является одной из актуальных задач современной аналитической химии.
09.30 – 09.45 Евгений Сергеевич Кузнецов[1,3], Н.А. Стерлигов[1], Н.В. Морозов[1], Д.В. Донченко[1], Е.В. Аникин[1], А.Н. Матвеев[1], М. Обидаре[2], Д.С. Рабинович[1,2], О.Ю. Лахманская[1], К.Е. Лахманский[1] *([1]РКЦ, [2]Сколковский Институт*	**09.30 – 09.45 Анастасия Ивановна Балашова,** И.А. Платонов *(Самарский университет)* **Перспективы применения вариативного микрофлюидного дозирования для анализа многокомпонентных газовых смесей**

Науки и Технологий, [3]НИЯУ МИФИ, Москва)

Эффективная функция ошибки для калибровки запутывающей операции в ионном квантовом процессоре

Предложен и экспериментально подтвержден метод калибровки запутывающей операции на холодных ионах путем минимизации функции ошибки, которая определяется по населенности кубитных состояний после операции. Показано, что ее минимум совпадает с минимумом недостоверность запутывающей операции. Эффективность такого подхода была продемонстрирована при реализации квантового алгоритма оптимизации.

09.45 – 10.00 Владимир Алексеевич Кутасин, Е.Н. Попов *(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)*

Условия дискретной периодической динамики спина в цикле некоммутирующих поворотов

В данной работе мы рассматриваем возврат спиновой поляризации в цикле некоммутирующих поворотов. Найдены классы последовательностей, дающих возврат из любого начального состояния. На их основе предлагается модель векторного магнитометра: внешнее поле определяется по постоянному полю, восстанавливающему возврат. Мы сравниваем отклик на слабое поле и сложность реализации таких последовательностей.

10.00 – 10.15 Василий Андреевич Любошенко *(МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва)*

Описание температурного смещения R-линии рубина на основе полного гамильтониана $3d^3$-конфигурации

Исследована эволюция R-линий рубина (77–297 K) в полном гамильтониане d^3 (120×120) с единственным свободным параметром Dq(T). Dq(T) убывает на 4.2% Рассмотрены перспективы применения вариативного микрофлюидного дозирования газовых проб для анализа многокомпонентных смесей.

09.45 – 10.00 Родион Андреевич Ермаков, И.А. Платонов, Е.Н. Тупикова *(Самарский университет, Самара)*

Координационные соединения лантаноидов с дикарбоновыми кислотами как перспективные маркеры для нефти и нефтепродуктов

Работа посвящена синтезу координационных соединений лантаноидов (La, Sm, Er) с дипиколиновой и фталевой кислотами. Методами комплексонометрии, гравиметрии и ИК-спектроскопии установлены состав и хелатный тип координации. Изучены растворимость соединений и их экстракция в системе «вода – органическая фаза». Показано, что варьирование лиганда и лантаноида регулирует гидрофильно-липофильные свойства, создавая основу библиотеки различимых маркеров.

10.00 – 10.15 Татьяна Юрьевна Седегова, В.А. Клинков *(СпбПУ Петра Великого, Санкт-Петербург)*

Индуцированный лазерным облучением рост кристаллов перовскита $CsPbBr_3$ в фосфатном стекле *(онлайн)*

Изучена зависимость спектральных свойств от параметров облучения наносекундным лазером фосфатных стекол с $CsPbBr_3$.

10.15 – 10.30 Алексей Вячеславович Поляков, Д.В. Фомин, И.О. Шолыгин *(АмГУ, Благовещенск)*

Термическая десорбция магния с кремния *(онлайн)*

Представлены результаты исследования температурной десорбции магния с кремниевых подложек для определения оптимальных температур их прогрева подложек для последующего осуществления силицидообразования в плёночных структурах. Методом СХПЭЭ установлено, что с увеличением

(модель Бозе–Эйнштейна, Θ = 633 К) и количественно воспроизводит рост расщепления R_1–R_2 (+0.09 мэВ), а также предсказывает независимые данные $R_1(T)$ в диапазоне 120–350 К.

10.15 – 10.30 Софья Васильевна Нагибина, И.А. Кожанов**,** Д.В. Стрижак *(МФТИ, Долгопрудный)*

Реализация ответчика ProtoQA для сопряжения системы квантового распределения ключей с сетевыми шифраторами

Разработан ответчик ProtoQA для сопряжения диверсификатора ключевого материала системы квантового распределения ключей с шифраторами «Амикон». Производные 256-битные ключи вычисляются из общего секрета по метке KeyLabel с помощью HMAC-Стрибог-256. На стенде проверены согласованное формирование ключей и обработка защищенных запросов.

10.30 – 10.45 Александр Романович Багров *(Самарский университет)*

Динамика корреляций в трёхкубитной модели Тависа-Каммингса с многофотонными вырожденными переходами

На основе точного аналитического решения нестационарного уравнения Шрёдингера для трёхкубитной многофотонной модели Тависа-Каммингса с вакуумным полем резонатора исследована динамика парной отрицательности и симметричного квантового дискорда для двух начальных сепарабельных состояний кубитов. Показано, что увеличение кратности фотонных переходов подавляет классические корреляции, сохраняя квантовый дискорд, и приводит к возникновению перепутывания с эффектами мгновенной смерти.

температуры прогрева подложки Si от 200 °C до 400 °C растёт интенсивность десорбции Mg с Si. Силицидообразование Mg2Si происходит в случае прогрева подложки в диапазоне от 260 °C до 360 °C. При выше 360 °C Mg десорбцируется полностью.

10.30 – 10.45 Илья Олегович Шолыгин, А.В. Поляков, Д.В. Фомин *(АмГУ, Благовещенск)*

Формирование низкоразмерных структур на основе соединений магния и кремния *(онлайн)*

В работе представлен эпитаксиальный метод реактивной эпитаксии формирования тонкопленочных структур силицида магния Mg2Si на подложках Si, путем поочередного осаждения Mg и Si. Установлено, что методом реактивной эпитаксии на Si (111), при температуре 250 °C формируются поликристаллические пленки силицида магния.

10.45 – 11.05 **Кофе-брейк**

Заседание 3.2_Космос *Сопредседатели: Я.А. Медведков, Д.И. Завершинский*	*Заседание 3.1_Мф* *Председатель: Е.Ю. Тарасова*
11.05 – 11.20 Руслан Азгатевич Мердеев, Д.И. Завершинский *(Самарский университет)* **Восстановление параметров колебаний плотности и температуры в солнечных корональных петлях на основе данных с инструмента AIA со спутника SDO** Исследуется динамика плазмы в солнечных корональных петлях по многоканальным данным SDO/AIA. Разработан модуль на Python для трассировки структур и построения пространственно-временных карт. С помощью метода дифференциальной меры эмиссии восстановлены распределения плотности и температуры для двух вспышечных событий M-класса. Оценены периоды и длины медленных магнитоакустических волн, подтвержден рост плотности при импульсном нагреве.	**11.05 – 11.20** И.А. Платонов, **Кристина Евгеньевна Титова,** И.Н. Колесниченко *(Самарский университет)* **Оптимизация выбора биоремедиаторов нефтезагрязненных почв на основе данных газохроматографического анализа** Целью работы являлась разработка прогностического подхода, основанного на методах газовой хроматографии с масс-селективным детектированием, для количественной оценки эффективности и выбора биоремедиаторов. Анализ проводился с помощью ГХ-МС Agilent 5975C с кварцевой капиллярной колонкой CPB-5. В результате изучения массива образцов были рассчитаны индексы CPI и изопреноидный, характеризующие природу органического вещества нефти. Интерпретация полученных значений позволяет подобрать наиболее целесообразный метод биоремедиации.
11.20 – 11.35 Анастасия Петровна Хрущова, В.С. Красноухов, Я.А. Медведков *(Самарский университет, СФ ФИАН)* **Квантово-химическое исследование механизма реакции D5-фенил радикала с ацетиленом** Представлены результаты квантово-химического исследования механизма реакции d5-фенил радикала C6D5 с ацетиленом C2H2. Оптимизация геометрий и расчёт частот выполнены на уровне ωB97X-D/6-311G(d,p), уточнение энергий проведено по схеме G3(MP2,CC). Построенный профиль поверхности потенциальной энергии позволяет классифицировать основные пути реакции по отрыву водорода/дейтерия.	**11.20 – 11.35 Витория Валерьевна Самусенко,** А.А. Кузина *(Самарский университет)* **Применение нанопорошковых лигатур Al-Si_3N_4 для армирования алюминиевого сплава В 95** Представлены результаты исследования технологии получения композиционного материала на основе алюминиевого сплава В95, армированного порошковыми лигатурами Al-Si_3N_4 с содержанием нано-порошка нитрида кремния марки СВС-Аз до 5 мас.%. Лигатуры получены методами порошковой металлургии и введены в расплав литейным способом. Армирование повышает твёрдость и предел прочности сплава; максимальный эффект достигается при использовании лигатуры состава Al+5%Si_3N_4.

11.35 – 11.50 Елизавета Вадимовна Скопцова[1], А.А. Кузнецова[2], И.О. Антонов[1,2] *([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН, Самара)*

Квантово-химическое исследование механизма и кинетики реакции бензил радикала с гидроксилом

Проведено квантово-химическое исследование реакции бензил-радикала C7H7 с OH. Построен профиль поверхности потенциальной энергии. Константы скорости и выходы продуктов рассчитаны методом RRKM-ME при 300–1500 K и давлениях от 0,01 атм до предела высокого давления. Основные продукты – бензиловый спирт и 2-метилен-3,5-циклогексадиен-1-ол. Полученные результаты могут использоваться для уточнения кинетических моделей горения углеводородов.

11.50 – 12.05 Дарья Константиновна Пометко, А.П. Мартыненко, Ф.А. Мартыненко, А.В. Эскин *(Самарский университет)*

Возбуждённые состояния мюон-электронного гелия в квантовой электродинамике

В рамках вариационного метода в квантовой электродинамике выполнены исследования энергетических уровней мюонного гелия (μ^-–e^-–He), в котором электрон находится в основном состоянии, а мюон – в возбужденном состоянии с главными и орбитальными квантовыми числами $n \sim l + 1 \sim 14$. Вариационные волновые функции выбираются в гауссовой форме. Матричные элементы гамильтониана в нерелятивистском приближении, а также поправки на поляризацию вакуума и релятивистские эффекты вычислены аналитически. Получен ряд значений энергии для мюонных состояний с высоким значением орбитального момента, доступных для экспериментального исследования.

11.35 – 11.50 Данила Владимирович Дьякович, Д.В. Рахмонова, И.А. Платонов, *(Самарский университет)*

Оценка работы монолитных хромато-десорбционных систем с различным содержанием аналита

Работа посвящена изучению влияния количества аналита на кинетику извлечения из хромато-десорбционных систем на основе нанодисперсного гидрофильного аэросила, а также сверхсшитого полистирола с различной плотностью сшивки исходного сополимера в условиях статической экстракции.

11.50 – 12.05 Никита Андреевич Пахомов, И.А. Платонов *(Самарский университет)*

Эмиссия парниковых газов из чернозёма при внесении арзотных удобрений под картофель

Газохроматографически измерена эмиссия N_2O, CH_4 и CO_2 из чернозёма, выщелоченного при внесении азотных удобрений (Азофос и нанокапсулированный Агро-Н) в лабораторной инкубации и в полевом опыте под картофелем в сравнении с контролем без удобрений. В поле суммарная эмиссия N_2O выросла с 0,0003 до 0,0138 -0,0158 кг N/га·сут, но эмиссия CO_2, основного компонента ПГ, почти не изменилась. Эмиссионный фактор N_2O не превышал 0,12 %.

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

12.05 – 12.30 Игорь Артемьевич Платонов[1], А.С. Брыксин[1], М.Ю. Лабаев[1], С.С. Марилов[2] *([1]Самарский университет, [2]СамГТУ)*

Хромато-десорбционные системы с нанодисперсными адсорбентами

Для обеспечения возможности получения жидких органических сред с известным содержанием аналита перспективным является разработка нового класса материалов –

12.05 – 12.20 Ксения Александровна Середина, Ф.А. Мартыненко, А.П. Мартыненко *(Самарский университет)*

Сверхтонкая структура мюон-электронного гелия

На основе теории возмущений по постоянной тонкой структуры и отношению масс электрона и мюона выполнен новый расчет сверхтонкой структуры основного состояния в мюон-электронном атоме гелия. По сравнению с предыдущими результатами учтены новые поправки во втором порядке теории возмущений.

12.20 – 12.35 Алёна Максимовна Юдина[1], Д.С. Рящиков[1,2] (*[1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН)*

Обнаружение и классификация типов квазипериодических пульсаций в кривых блеска звёздных вспышек с помощью нейронных сетей

Разработан автоматический метод обнаружения и классификации квази-периодических пульсаций (QPP) в кривых блеска звёздных вспышек. Полносвёр-точная нейронная сеть обучена на 100 000 синтетических кривых четырёх классов: No QPP, AFINO, Chirp и Other (SUMER, Two-frequency, AM-modulated, Burst). Доля верных классификаций на синтетической тестовой выборке – 93.84%. Метод приме-нён для предварительной классификации 159 вспышек, наблюдавшихся телескопом Kepler.

монолитных хромато-десорбционных систем (МХДС), способных сохранять структурную целостность, функционировать в стандартных и агрессивных условиях и обеспечивать стабильное извлечение аналита для получения жидких сред с заданными концентрациями целевых компонентов.

Переход в Л11 на лекцию.

ПРИГЛАШЕННАЯ ЛЕКЦИЯ (Л11)

12.35 – 13.20 Владимир Анатольевич Салеев *(Самарский университет)*

Нейтринная физика высоких энергий

Нейтринная физика высоких энергий охватывает исследования космических нейтрино высоких и сверхвысоких энергий, а также физику нейтринных пучков мультиТэВных ускорителей. В докладе рассматриваются текущие эксперименты на нейтринных телескопах IceCube и Baikal (Baikal-GVD), процессы формирования ускорительных нейтринных пучков высоких энергий и их перспективные геофизические приложения. Представленные результаты частично основаны на оригинальных исследованиях и публикациях автора доклада.

13.20 – 14.30 ПЕРЕРЫВ

Заседание 3.3. *Сопредседатели: Н.Е. Молевич, Я.А. Медведков*

Самарский университет, ул. Академика Павлова, 1, Л11

ПРИГЛАШЕННАЯ ЛЕКЦИЯ

14.30 – 15.15 Е.Н. Попов *(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)*

Теория атомного модулятора неклассического света

Квантовая теория модулятора является базой для моделирования коммутаторов неклассического света для нужд квантовых коммуникаций. Она построена на предположении о непрерывном влиянии активной среды с радиофотонами на проходящий свет. В результате происходит перестройка суперпозиции возбуждённых состояний выходного многомодового поля, что и является задачей модулятора. Подобная модуляция приводит к симметричному изменению волновой функции поля при разложении по частотам относительно начальной центральной частоты света, проходящего через модулятор. Здесь мы строим новую теорию модулятора, в котором роль активной среды играет атомный ансамбль в сильном внешнем радиополе. Подобная система также приводит к модуляции света, но, кроме этого, мы аналитически наблюдаем спектрально несимметричную волновую функцию выходящего света относительно центральной частоты. Это значит, что атомная модуляция открывает новые возможности для более тонкой коммутации неклассического света в квантовой сети.

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

15.15 – 15.30 Евгения Алексеевна Батракова, С.О. Тучин, И.О. Антонов *(СФ ФИАН, Самара)*

Механизм образования лактамида в системе формамид–этанол в межзвёздных льдах

Теоретически исследован механизм образования лактамида в реакции формамида с этанолом на поверхности межзвёздных льдов. Методом CBS-QB3 проведён конформационный анализ и определены адиабатические потенциалы ионизации шести структурных изомеров состава $C_3H_7NO_2$. Полученные значения потенциалов ионизации могут быть использованы для лабораторной идентификации методом фотоионизационной масс-спектрометрии.

15.30 – 15.45 Роман Владимирович Шевелев, Д.И. Завершинский *(СФ ФИАН, Самарский университет)*

Моделирование быстрых и медленных магнитоакустических волн в термически активных корональных петлях в рамках приближения тонкой трубки

Работа посвящена получению точного аналитического решения для эволюционного уравнения, описывающего возмущения параметров плазмы в корональных петлях в приближении тонкой трубки. Полученное решение позволяет моделировать процессы, содержащие в себе несколько типов мод (быструю и медленную магнитоакустические волны и энтропийную моду).

15.45 – 16.00 Павел Кириллович Батраков[1], В.О. Юровский[2], И.А. Кудряшов[3] *([1]ФИАН, [2]МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет, [3]НИИЯФ МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва)*

Исследование масштабно-ориентированной структуры модельного синхротронного излучения электронов в синтетических турбулентных магнитных полях с помощью вейвлет-анализа

Синхротронное излучение релятивистских электронов отражает пространственную структуру магнитного поля и её масштабные характеристики. Методом численного моделирования получены карты диффузного галактического синхротронного излучения в турбулентном синтетическом магнитном поле. Изотропный и анизотропный двумерный вейвлет-анализ позволил исследовать распределение мощности по масштабам и выявить направленные структуры. Показана чувствительность спектральных и анизотропных характеристик излучения к спектральному индексу турбулентности.

16.00 – 16.15 Сергей Олегович Тучин, Е.А. Батракова, И.О. Антонов, В.Н. Азязов *(СФ ФИАН)*

Дозозависимое накопление сложных органических молекул при УФ-радиолизе бинарных льдов CO:NH_3

Методом фотоионизационной масс-спектрометрии с температурно-программируемой десорбцией исследованы дозовые зависимости УФ-радиолиза льдов CO:NH3 при 10 К. Идентифицированы продукты с m/z = 32, 45, 58, 60, 73, 75 и 88. Показано, что каналы m/z = 32, 45, 60, 73 и 75 регистрируются уже при минимальных дозах, тогда как m/z = 58 и 88 имеют индукционный период и являются вторичными.

16.15 – 16.35 Кофе-брейк

СТЕНДОВАЯ СЕКЦИЯ 2 *Председатель: А.М. Майорова*

16.35 – 17.35 Устные презентации (ул. Академика Павлова 1, Л 11)
17.35 – 18.50 Стендовые доклады (холл ул. Академика Павлова 1)

С1 **Дарья Вадимовна Агапова,** Д.И. Завершинский, Н.Е. Молевич, Е.А. Ярунова *(СФ ФИАН, Самарский университет)*

Влияние теплопроводности и теплового дисбаланса на сейсмологическую оценку параметров корональных структур по медленным магнитоакустическим волнам

В работе исследуются систематические ошибки определения температуры и магнитного поля медленными магнитоакустическими волнами в одномерном магнитном слое при учёте теплопроводности и теплового дисбаланса. Полученные ошибки немонотонно зависят от периода, что интерпретируется с учётом характерных масштабов тепловых процессов и геометрической дисперсии. По предварительным оценкам, для рассмотренных параметров ошибки на отдельных участках достигают 50–60%, указывая на необходимость учёта неадиабатических эффектов при сейсмологической диагностике.

С2 **Антон Дмитриевич Альбокринов**[1]**,** Д.С. Рящиков[1,2] *(Самарский университет, СФ ФИАН)*

Высотные профили корональной плазмы при локальном тепловом балансе с учётом магнитного поля

Рассчитаны равновесные высотные профили давления и температуры корональной плазмы при локальном балансе нагрева и радиационного охлаждения с учётом магнитных сил. Рассмотрены две модельные конфигурации: горизонтальное поле, модуль которого убывает с высотой по степенному закону, и поле постоянного модуля с направлением, меняющимся вдоль полуокружных силовых линий. Профили получены для различных параметров плазменной среды.

С3 **Надежда Андреевна Головина**[1]**,** А.А. Першин[1,2] *([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН)*

Кривые потенциальной энергии основного и возбужденных электронных состояний молекулярного иона YbH+

Представлены кривые потенциальной энергии для основного и возбужденных состояний иона YbH+, полученные с использованием многоконфигурационных методов расчета электронной структуры с учетом спин-орбитального взаимодействия. Результаты расчетов могут быть использованы при синтезе электронно-колебательно-вращательных спектров и последующем моделировании оптического охлаждения молекулярного катиона YbH+.

С4 **Константин Иванович Михайличенко,** А.А. Першин *(Самарский университет)*

Определение линейной потери энергии частиц в аморфном льду

Работа посвящена моделированию первичных радиационных процессов в аморфном водяном льду — одном из основных компонентов космических льдов. С использованием Geant4-DNA исследуется взаимодействие электронов, протонов и α-частиц с веществом в широком диапазоне энергий. Определяются энергетические

потери, тормозная способность и выход вторичных частиц, что позволяет оценить физическую основу последующих радиохимических превращений.

С5 Александр Сергеевич Рябов[1], Д.С. Рящиков[1,2] *([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН)*

Численный метод построения функции нагрева солнечной короны в гравитационно стратифицированной атмосфере

Предложен метод построения функции нагрева гравитационно стратифицированной корональной петли. По заданному температурному профилю из уравнений гидростатики и состояния определены давление и плотность. Построена зависимость нагрева от плотности и температуры компенсирующая радиационные потери в равновесных состояниях петли. Численно проверено сохранение равновесных профилей плазмы. Модель создаёт основу для исследования влияния теплового дисбаланса на распространение и устойчивость медленных магнитоакустических волн в неоднородных средах.

С6 Александра Евгеньевна Сабанина[1]**,** Д.С. Рящиков[1,2], Р.В. Шевелев[1], Д.И. Завершинский[1,2], А.А. Першин[1,2] *([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН)*

Учёт проекционных эффектов в задаче аппроксимации эволюционным уравнением Sloshing-колебаний в магнитных structures солнечной короны

Для моделирования sloshing-колебаний необходимо знать пространственную длину корональной петли, определение которой затруднено проекционными эффектами. На основе измерений фотосферного магнитного поля выполнена реконструкция поля короны в нелинейном бессиловом приближении. Выделены силовые линии, проекции которых согласуются с наблюдаемой петлёй. Получены возможные пространственные геометрии волновода, создающие основу для оценки его длины и дальнейшего моделирования колебаний.

С7 Али Мухаммед Осман, Р.К. Захаров, Е.К. Башкиров *(Самарский университет, Самара)*

Атом-полевое перепутывание в двухатомной модели Тависа-Каммингса с вырожденными двухфотонными переходами рамановского типа

Найдена точная динамика модели, состоящей из двух двухуровневых атомов, взаимодействующих с модой электромагнитного поля идеального резонатора посредством вырожденных двухфотонных рамановских переходов, для когерентных состояний поля резонатора. Точное решение использовано для расчета вероятности обнаружения атомов в возбужденном состоянии и критерия атом-полевого перепутывания - линейной атомной энтропии для сепарабельных, перепутанных состояний белловского типа и когерентных начальных состояний атомов. Найдены времена полного распутывания состояний атомов и поля для различных начальных состояний атомов. Определены временные интервалы, для которых имеет место перепутывание состояний атомов и поля резонатора. Показано, что максимальная степень перепутывания атомов с полем резонатора достигается для сепарабельных состояний неидеальных атомов.

С8_Бф **Максим Владимирович Белашов**[1,2]**,** М.Э. Сасин[1], Д.А. Волков[1], И.А. Горбунова[1], О.С. Васютинский[1] *([1]ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, [2]НИУ ИТМО, Санкт-Петербург)*

Исследование времени колебательной релаксации биологически важных молекул NADH методами спектроскопии накачка–зондирование и время-разрешенной флуоресцентной спектроскопии

Исследована релаксационная динамика молекул NADH методами время-разрешенной флуоресцентной спектроскопии и спектроскопии накачка–зондирование. Определены времена жизни флуоресценции и вращательной релаксации молекул NADH. Полученные параметры использованы в исследовании вещества методом спектроскопии накачка-зондирование, что позволяет определить время колебательной релаксации биологически важных молекул NADH.

С9_Бф **Софья Владимировна Беленькая[1],** В.В. Салмин[1,2], А. Б. Салмина[3], Н.П. Байнаев-Мангилев[2], Е.О. Иванова[4], М.В. Ершова [4], С.Н. Иллариошкин[3] *([1]НИЯУ МИФИ, [2]МГТУ им. Н.Э. Баумана, [3]«Институт мозга» при РЦНН, [4]РЦНН, Москва)*

Применение УФ-индуцированной флуоресцентной спектроскопии для диагностики метаболических и нейродегенеративных заболеваний *in vivo*

Флуоресцентная спектроскопия является перспективным методом неинвазивной диагностики, позволяющим оценивать течение метаболических и нейродегенеративных заболеваний по эндогенным флуорофорам. Цель работы: изучение возможности применения уф-индуцированной флуоресцентной спектроскопии для диагностики метаболических и нейродегенеративных заболеваний *in vivo.* На основе анализа спектров, ассоциированных NADH, FAD, коллагена, AGEs и др. среди 63 пациентов с болезнью Паркинсона, сахарным диабетом 2 типа, здоровых добровольцев и коморбидной группы, выделен диапазон 365–375 нм. Практическая значимость состоит в выборе информативных и безопасных режимов диагностики с учётом нормативов УФ-облучения.

С10_Бф **Даниэль Алексеевич Чабуркин**[1,2]**,** С.П. Котова[1,2], А.В. Неупокоева[3], А.С. Софьин[3] *([1]Самарский университет, [2]СФ ФИАН, [3]СамГМУ, Самара)*

Рефрактометрический метод в клинической диагностике аутоиммунных заболеваний

Проведены измерения показателя преломления сыворотки крови контрольной группы и группы с рассеянным склерозом. Экспериментально получена линейная зависимость показателя преломления физиологического раствора с иммуноглобулином G в диапазоне концентраций 0–60 мг/мл.

С11_Бф **Артём Андреевич Боровков,** И.А. Матвеева *(Самарский университет, Самара)*

Ансамблевое машинное обучение для выявления меланомы на гиперспектральных изображениях кожи по признакам хромофоров

Предложен метод идентификации новообразований кожи по гиперспектральным изображениям (151 канал, 450–750 нм, 219 пациентов). Спектры внутри маски U-Net

раскладываются неотрицательной матричной факторизацией на четыре компоненты, границы которых отвечают полосам поглощения гемоглобина и меланина. Ансамбль 72 признаков карт концентраций и трансформера PanDerm дал AUC 0,910 против 0,874 и 0,798 у ветвей по отдельности; в режиме скрининга выявлены все 13 меланом при специфичности 0,604.

С12_Бф **Максим Александрович Клименко[1],** Е.Д. Никольская[1], М.В. Чиркина[1], М.Р. Моллаева[1], Н.Г. Яббаров[1], М.Б. Сокол[1] И.А. Гуляев[1], С.Б. Бибиков[1], Е.Г. Евтушенко[1,2], И.Н. Курочкин[1,2] *([1]ИБХФ РАН, [2]МГУ им. Ломоносова, Москва)*

Особенности регистрации спектров ГКР аденина, гуанина и гипоксантина в присутствии различных агрегирующих агентов

Исследовано влияние типа и концентрации агрегирующих агентов на спектры ГКР аденина, гуанина и гипоксантина с использованием наночастиц серебра. Показано, что условия агрегации существенно влияют на интенсивность и характер спектральных сигналов. Установлены различия в зависимости от природы агрегирующего агента, что может быть использовано для подбора условий селективной и совместной регистрации пуриновых производных.

С13_Бф **Дмитрий Денисович Васимов**[1,2], С.М. Кузнецов[1], З.И. Калугина[3], В.И. Андреев[1,4], Л.Ю. Козлова[1], В.С. Новиков[1], Е.А. Сагитова[1] *([1]ИОФ РАН, [2]МФТИ, [3]НИИ консервной промышленности – филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, [4]РХТУ им. Д.И. Менделеева)*

Многомерный анализ спектров комбинационного рассеяния света подсолнечных масел для определения отношения олеиновой и линолевой кислот

Исследована возможность определения состава подсолнечных масел методом спектроскопии комбинационного рассеяния света. Для анализа смесей высокоолеинового и линолевого масел применены классический подход, метод главных компонент и PLS-регрессия. Показана возможность количественного определения отношения содержания олеиновой и линолевой кислот. Исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда № 25-26-00752, https://rscf.ru/project/25-26-00752/.

С14_Бф **Денис Сергеевич Якименко,** М.Э. Парфёнов *(Самарский университет, Самара)*

Сравнение методов классификации рамановских спектров бактериальных патогенов методами машинного обучения

Проведено сравнение четырёх методов машинного обучения для классификации рамановских спектров бактериальных патогенов: логистической регрессии, линейного метода опорных векторов, XGBoost и ExtraTreesClassifier. Для снижения размерности исходных спектров использован метод главных компонент с сохранением 20 компонент. Наилучший результат показал ExtraTreesClassifier: точность macro F1 — 77,38%.

С 15_Бф **Михаил Эдуардович Парфёнов,** Д.Н. Артемьев (Самарский университет, Самара)

Моделирование рамановского спектрометра по схеме Черни–Тёрнера с детектором на основе кремниевых фотоумножителей (SiPM)

Выполнено моделирование рамановского спектрометра по схеме Черни–Тёрнера (λ_{exc} = 532 нм, $\Delta\tilde{\nu}$ = 1000–1780 см$^{-1}$) с 48-пиксельной линейкой SiPM. Последовательная и непоследовательная трассировка в Ansys Zemax OpticStudio показала, что при волокне 100 мкм оптика разрешает ≈21 см$^{-1}$, а линейка с шагом 80 мкм – 37 см$^{-1}$. Пропускание спектрометра составляет 19 %. Оптике соответствовала бы линейка из ≈80 каналов с шагом 45 мкм.

С16_Бф **Вадим Витальевич Мокроусов** *(Самарский университет, Самара)* **Формирование радиомических признаков для мультимодального 3D анализа стадирования колоректального рака**

Точность предоперационного Т-стадирования рака прямой кишки во многом зависит от точности 3D сегментирования опухоли на МРТ и корректного извлечения признаков. Предложен мультимодальный подход объединяющий клинические и радиомические признаки заболевания. Радиомический анализ 100 МРТ-изображений из набора PICAI Rectum & Mesorectum (100 T2WI, воксель 0.5×0.5×3 мм) проводился с использованием пакета PyRadiomics v3.1.0. Было выделено 72 признаков (Shape, First Order, GLCM, GLRLM), число которых после корреляционного анализа было сокращено до 25.

С17_Бф **Ирина Александровна Пименова** *(Самарский университет)* **SERS-спектроскопия и машинное обучение в диагностике инфаркта миокарда**

Представлен метод интеллектуального анализа SERS-спектров сыворотки крови для диагностики инфаркта миокарда с использованием MCR-ALS и машинного обучения. Проанализировано 85 образцов (45 – инфаркт миокарда, 40 – контроль). MCR-ALS позволил выделить биохимически значимые компоненты спектров, профили которых использованы для построения моделей (логистическая регрессия, SVM, случайный лес, градиентный бустинг). Наилучшая точность (0,96 ± 0,04) достигнута для логистической регрессии. Предложенный подход может быть перспективным инструментом ранней диагностики инфаркта миокарда.

С18_Мф **Дмитрий Сергеевич Бузаль,** А.В. Щербак *(Самарский университет)*

Фотоэлектрические параметры пористого карбида кремния

В данной работе представлены результаты исследования фотоэлектрических параметров структур с пористым слоем карбида кремния.

С19_Мф **Андрей Игоревич Ващенко,** Ю.В. Осинская *(Самарский университет, Самара)*

Влияние постоянного магнитного поля на дислокационную структуру мельхиора

В работе исследовано влияние постоянного магнитного поля напряженностью 7 кЭ (длительностью 2, 4 и 6 ч при температуре отжига 700 °С) на свойства медно-никелевого сплава МН19 при отжиге. Обнаружен отрицательный магнитопластический эффект, величина которого достигает 13 %. Установлено, что отжиг сплава в постоянном

магнитном поле приводит к увеличению полуширины дифракционных линий на 10 % по сравнению с аналогичным отжигом без поля. Данное явление обусловлено локальными искажениями кристаллической решётки и ростом концентрации дефектов структуры.

С20_Мф Ирина Дмитриевна Веретенникова, М.Б. Шалимова *(Самарский университет, Самара)*

Спектрально-чувствительные кремниевые МДП-фотоварикапы с диэлектрическими пленками фторидов редкоземельных элементов

Исследованы спектрально-чувствительные кремниевые МДП-структуры с диэлектрическими плёнками трифторидов редкоземельных элементов (YF_3, GdF_3, DyF_3, SmF_3), перспективные для создания фотоварикапов – приборов, ёмкость которых управляется освещением. Определены эффективный заряд, напряжение плоских зон и плотность поверхностных состояний на границе раздела фторид РЗЭ на подложках германия и кремния.

С21_Мф Мария Александровна Еремеева, Ю.В. Осинская, С.Г. Магамедова *(Самарский университет)*

Магнитопластический эффект и фазовые превращения в состаренном сплаве Al-Li при воздействии импульсных полей различной формы

Экспериментально исследовано влияние формы сигнала импульсного магнитного поля на микротвердость и фазовый состав предварительно состаренного алюминиевого сплава Al-Li. Обнаружено, что отрицательный магнитопластический эффект (до 11 %) в сплаве проявляется исключительно при наложении импульсного магнитного поля с формой сигнала синус на процесс старения, тогда как при воздействии импульсного магнитного поля с формой сигнала меандр данный эффект полностью отсутствует.

С22_Мф Роман Александрович Калитов *(Самарский университет)*

Механизмы проводимости переключающих МДП-структур с диэлектрическими пленками соединений РЗЭ

В рамках работы изготовлены и исследованы МДП-структуры Al–SmF_3–nSi, Al–YF_3–pSi и Al–YF_3–nSi. Изучены механизмы проводимости в темновом режиме. Были сравнены темновые ВАХ и ВАХ при освещённости 330 Лк. Также была исследована спектральная зависимость тока короткого замыкания и при внешнем смещении. Измерения проводились в диапазоне напряжений ±50 В, при комнатной температуре.

С23_Мф Дмитрий Леонидович Колесниченко, К.Е. Рябов, И.А. Платонов *(Самарский университет)*

Изучение стабильности и однородности газовых смесей, получаемых хромато-десорбционным способом

При приготовлении газовых смесей хромато-десорбционным способом установлено, что для диапазона концентраций 0,5-20ppm вклад неопределенности от нестабильности и неоднородности является значимым (более 0,5 %) и его необходимо учитывать при оценке суммарной неопределенности. Определены численные значения относительной расширенной неопределенности содержания ацетона, для 0,5-20 ppm составили 6-35% и 9-42% для ХДмС с сорбционно-активной солью хлорида кобальта и Porapak-Q соответственно.

С24_Мф **Диана Рустемовна Нуретдинова,** Ю.В. Осинская *(Самарский университет, Самара)*

Магнитопластический эффект в алюминиевом сплаве В95пч при старении в постоянном и импульсном магнитных полях

Экспериментально обнаружено влияние постоянного и импульсного магнитных полей на микротвердость алюминиевого сплава В95пч при старении длительностью 4 ч и температуре старения 140 °С. Тип магнитного поля (постоянное или импульсное) определяет знак магнитопластического эффекта: в постоянном магнитном поле наблюдается упрочнение сплава до 21 %, in импульсном магнитном поле рост пластических свойств до 18 %.

С25_Мф **Елизавета Олеговна Савина,** В.И. Чепурнов *(Самарский университет, Самара)*

Изготовление и исследование структуры por-SiC(C-14)/p-Si чувствительного элемента газового датчика

Взаимодействие полупроводника с адсорбированными молекулами газа на поверхности приводит к изменению проводимости. На основе этого эффекта делают газовые датчики. Газовые датчики работают при условии термоактивации в диапазоне температур от 250 до 400°С – это энергозатратное устройство, следовательно, нашей целью является понизить энергозатраты путём активации газовых молекул бета - излучением легирующей примеси полупроводника (SiC).

С26_Мф **Валерия Владимировна Стародедова** *(Самарский университет, Самара)*

Исследование влияния параметров осаждения вакуумного ионно-плазменного покрытия из нитрида титана на его структуру и свойства

В работе рассмотрены особенности получения защитных покрытий из нитрида титана TiN методом вакуумного ионно-плазменного PVD-напыления. Рассмотрены физико-механические свойства нитрида титана, его структура, эксплуатационные характеристики и основные области применения в качестве защитного покрытия для металлических материалов. Рассмотрено влияние рабочего напряжения, плотности и энергии ионного потока, давления рабочего газа, температуры подложки и расположения образца в вакуумной камере на формирование структуры и свойства покрытия. Полученные положения позволяют определить взаимосвязь между условиями нанесения покрытия TiN и формированием его эксплуатационных характеристик.

С27_Мф **Ангелина Васильевна Столярова** *(Самарский университет)*

Исследование цветовой окраски макрозёрен, миктротвёрдости и кристаллографической текстуры технически чистого алюминия

Исследована окраска макрозёрен технически чистого алюминия АД0 после рекристаллизационного отжига при температуре 500°С в течение 30 мин. Для четырёх зёрен сопоставлены цифровые характеристики изображений, микротвёрдость и относительные интенсивности XRD. Яркость изменяется от 162,30 до 198,74, микротвёрдость – 30,1–41,5 HV. Наиболее выраженная ориентационная неоднородность выявлена для зерна 4.

С28_Мф **Софья Алексеевна Турченик,** М.Я. Скильсара, С.А. Нефедов *(Самарский университет)*

Получение нанонитей кремния методом МСХТ

Исследовано получение кремниевых нанонитей методом металл-стимулированного химического травления с использованием нитрата серебра AgNO3. Использовались пластины монокристаллического кремния с разными типами проводимости и ориентацией решетки. Проведено теоретическое сравнение получения нитей с использованием различных благородных металлов: золото, палладий, платина.

С29_Мф **Михаил Михайлович Храменков,** А.В. Щербак *(Самарский университет)*

Разработка математической модели процесса получения тонких слоев карбида кремния методом магнетронного распыления

Работа посвящена разработке комплексной модели получения тонких пленок карбида кремния методом магнетронного распыления. Рассматриваемая модель объединяет описание плазмы и ионного тока, а также модели распыления мишени, переноса и осаждения вещества на подложку.

С30_Мф **Станислав Михайлович Черных,** Д.А. Услин, С.А. Нефедов *(Самарский университет)*

Влияние электролитического травления на физические свойства монокристаллов кремния

Приведены результаты экспериментального исследования структур пористого кремния (ПК) с кристаллографической ориентацией (111). Ранее для ПК на Si {100} с помощью методов рентгеновской дифрактометрии удавалось выявить зависимость физического уширения от времени электрохимического травления. Целью настоящей работы было проверить, проявляется ли аналогичный эффект для пластин Si {111}.

С31_Мф **Даниил Игоревич Шешуков,** Д.А. Услин, С.А. Нефёдов *(Самарский университет, Самара)*

Технология получения омических контактов для пористого кремния

Исследованы электрические свойства контактов на основе алюминия и никеля (Al и Ni) к пористому кремнию (por-Si), сформированному на пластине p-типа (КДБ-3) методом электрохимического травления. Установлено, что полученные контакты являются омическими, о чём свидетельствует линейность вольт-амперной характеристики (ВАХ). Показано, что Ni контакты обеспечивают более высокую проводимость, но уступают Al контактам в воспроизводимости характеристик.

С32_Мф **Дарья Дмитриевна Юрлова,** В.И. Чепурнов *(Самарский университет, Самара)*

Изготовление и исследование бета-вольтаического энергопреобразователя на основе полупроводниковой структуры n-SiC(C-14)/n-Si

Работа посвящена изготовлению полупроводниковой структуры 3C-n-SiC(C-14)/n-Si для энергопреобразователя и анализу факторов, влияющих на эффективность энергопреобразователей планарного и вертикального исполнения диодной структуры

SiC/Si, легированной углеродом-14. Представлены результаты экспериментальных исследований и их анализ.

С 33_Мф **Александр Алексеевич Бойцов,** С.С. Макеев, Ю.В. Осинская *(Самарский университет)*

Формирование наноструктур в деформированном сплаве Al-Zn-Mg при старении в магнитном поле

Представлены результаты анализа эволюции тонкой структуры и прочностных свойств предварительно деформированного сплава Al-Zn-Mg в условиях искусственного старения под воздействием постоянного магнитного поля напряжённостью 557 кА/м. Обнаружено падение микротвёрдости пересыщенного твердого раствора на основе алюминия до 9 % при одновременном увеличении среднего размера блоков когерентного рассеяния на 69 %. Установлен положительный магнитопластический эффект. Анализ полученных результатов свидетельствует о принципиальной возможности наномасштабного модифицирования дефектной структуры цветных сплавов с помощью магнитных полей.

Пятница, 13 ноября

СФ ФИАН, ул. Ново-Садовая, 221, конференц-зал (3 этаж)

Заседание 4.1. *Председатель: В.В. Котляр*
КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

09.00 – 09.15 **Дмитрий Олегович Шилов** *(Самарский университет, Самара)*

Исследование устойчивости классификации параметров суперпозиции оптических вихрей нейронной сетью ResNet-18 при наложении шума «соль-перец»

В работе исследуется устойчивость классификации параметров суперпозиции оптических вихрей в виде геометрической прогрессии с помощью сверточной нейронной сети Res-Net-18 при наложении шума типа «соль-перец». Показано, что параметр m сохраняет наибольшую устойчивость. Снижение точности классификации составило от 1,2% до 1,9% для шума с вероятностями 2%, 5% и 10%. Наиболее чувствительными к импульсному шуму оказались параметры a и n. Падение точности составило до 15-16%.

09.15 – 09.30 **Константин Сергеевич Пономарев** *(МФТИ, Долгопрудный)*

Изучение аберраций на внеосевых параболических зеркалах при разъюстировке с помощью датчика волнового фронта Шака-Гартмана

Датчиком Шака–Гартмана исследован отклик внеосевого параболического коллиматора на линейные и угловые разъюстировки. Определены чувствительности коэффициентов Цернике и выявлены отклонения совместных откликов от аддитивности. По всем семи измеренным модам и двум сеткам совместных возмущений оценены допуски юстировки для дополнительных потерь ввода в одномодовое волокно 1, 2 и 3 дБ.

09.30 – 09.45 Евгений Витальевич Прокудин, А.В. Шифрина *(НИЯУ МИФИ, Москва)*

Нейросетевая аутентификация с использованием компьютерно-синтезированных фазовых голограмм

Предложена система аутентификации, использующая компьютерно-синтезированные фазовые голограммы и сверточную нейронную сеть (СНС). Численное моделирование демонстрирует коэффициент корреляции (КК) (0,69±0,14) для изображений, получаемых в рамках предложенной системы, и (0,11±0,12) для изображений, полученных при попытке несанкционированного доступа. В ходе эксперимента получено значение КК, равное 0,4, что подтверждает работоспособность системы, так как значение КК лежит выше порогового (0,25).

09.45 – 10.00 Ольга Андреевна Дюкарева[1], А.В. Устинов[2] *([1]Самарский университет, [2]ИСОИ НИЦ «Курчатовский институт», Самара)*

Анализ степени интерференционного взаимодействия осевых порядков квантованных линз

Исследовано интерференционное взаимодействие осевых дифракционных порядков, формируемых обобщёнными линзами с произвольной степенью фазовой зависимости от радиуса. Предложены количественные критерии оценки интерференции порядков с использованием метода стационарной фазы.

10.00 – 10.15 Мария Сергеевна Бельдинова *(ИСОИ, НИЦ «Курчатовский институт», Самарский университет, Самара)*

Устойчивость оптического вихря с круговой поляризацией в остром фокусе

Исследована устойчивость оптического вихря в остром фокусе в зависимости от взаимных направлений вращения поляризации и фазы. Численно с помощью формализма Ричардса-Вольфа показано, что разные направления вращения поляризации и фазы обеспечивают большую устойчивость вихря к искажениям в виде внесения в пучок секторной диафрагмы.

10.15 – 10.30 Селим Исметович Якубов[1], Н.И. Вишняков[1], С.И. Халилов[1], М.В. Брецько[1,2] *([1]КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь, [2]СКФУ, Ставрополь)*

Изменение спинового углового момента и самовосстановление поляризационной структуры векторных пучков при дифракции на секторной апертуре

Исследовано влияние секторного амплитудного возмущения на поляризационную структуру и суммарный спиновый угловой момент векторных пучков. Показано, что дифракция на секторной апертуре изменяет локальную поляризацию, а для определённых суперпозиций мод и спиновый угловой момент. При распространении наблюдается самовосстановление поляризационной структуры, что открывает возможность управления локальными и интегральными характеристиками векторных полей.

10.30 – 10.45 Антон Николаевич Звягин, П.А. Черёмхин *(НИЯУ МИФИ, Москва)*

Методы компенсации шумов в фурье-птихографии

Работа посвящена разработке методов подавления шумов при восстановлении изображений в фурье-птихографии. В рамках исследования проведён анализ влияния компонент шума различных цифровых камер на качество реконструкции, что обеспечило разработку методов их компенсации. Предложенные методы подавления шумов апробированы в численных и оптических экспериментах и обеспечили существенное повышение качества реконструкции, в том числе при малых экспозициях.

10.45 – 11.05 Кофе-брейк

Заседание 4.2. *Председатель: Д.В. Прокопова*

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

11.05 – 11.20 Артем Ильясович Кашапов, Е.А. Безус, Д.А. Быков, Л.Л. Досколович *(Самарский университет, ИСОИ НИЦ «Курчатовский институт», Самара)*

Формирование пространственно-временного оптического вихря с помощью просветляющего покрытия

Рассмотрено формирование пространственно-временного оптического вихря при отражении импульса от однослойного просветляющего покрытия. Показано, что в окрестности нуля отражения покрытие осуществляет дифференцирование огибающей по пространственной координате и времени. Теоретически и численно продемонстрировано формирование вихря с единичным по модулю топологическим зарядом при падении гауссова импульса.

11.20 – 11.35 Кирилл Александрович Целогородцев, А.М. Майорова, Д.В. Прокопова, В.К. Урюпина, С.П. Котова *(СФ ФИАН, Самара)*

Анализ влияния амплитудных характеристик на формирование световых полей

С помощью разработанной виртуальной установки исследовано влияние длины волны и формы освещающего излучения на качество формируемого распределения интенсивности двухлепестковых световых полей. Анализ выполнен с помощью модифицированного метода сравнения распределений интенсивности на основе ZNCC с калибровкой положения.

11.35 – 11.50 Даниил Вадимович Сошников, Л.Л. Досколович, Г.А. Мотз *(ИСОИ НИЦ «Курчатовский институт», Самарский университет, Самара)*

Расчёт дифракционных оптических элементов с учетом ошибок позиционирования для оптической классификации изображений

Предложен метод расчёта дифракционных оптических элементов (ДОЭ), устойчивых к ошибкам позиционирования в виде поперечных смещений и предназначенных для оптического решения задач классификации изображений. С использованием метода рассчитан ДОЭ для классификации изображений рукописных

цифр из базы данных MNIST. В рамках численного моделирования показаны хорошие рабочие характеристики рассчитанного элемента.

11.50 – 12.05 Роман Константинович Дойко, М.А. Высотин, И.В. Тимофеев *(ИФ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск)*

Моделирование дисперсии и подбор параметров многослойных оптических структур методом дифференциальной эволюции

Предложен метод совместного определения геометрических и дисперсионных параметров многослойной структуры $(Si/SiO_2)^N$ по спектрам пропускания. Комплексные показатели преломления слоёв описываются набором гладких модельных дисперсионных функций, а их параметры и толщины слоёв восстанавливаются при подгонке рассчитанных спектров к экспериментальным, методом дифференциальной эволюции. Совместный анализ спектров при разных углах и поляризациях компенсирует неоднозначность обратной задачи.

12.05 – 12.20 Антон Сергеевич Зуев, И.В. Тимофеев *(ИФ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск)*

Геометрическая фаза и угол голономии параллельного переноса

Представлен численный метод расчёта геометрической фазы Берри поляризованного света, применимый для неоднородного изменения структуры анизотропного слоя. Метод основан на параллельном переносе начального состояния поляризации на сфере Пуанкаре и позволяет учесть как адиабатическую, так и неадиабатическую составляющие геометрической фазы.

12.20 – 12.35 Георгий Александрович Мотз *(ИСОИ РАН, НИЦ «Курчатовский институт», Самарский университет, Самара)*

Оптическая генерация изображений с использованием дифракционных нейронных сетей

Предложен градиентный метод расчета дифракционной нейронной сети (ДНС) — генератора в GAN архитектуре с цифровым дискриминатором, для решения задачи формирования желаемого распределения интенсивности в соответствии с целевым набором данных. С использованием предложенного градиентного метода рассчитана ДНС, формирующая распределения интенсивности, соответствующие изображениям рукописных цифр набора данных MNIST.

ПРИГЛАШЕННЫЙ ДОКЛАД

12.35 – 13.00 Елизавета Андреевна Ярунова, Д.С. Рящиков, Н. Е. Молевич, Д.В. Агапова *(СФ ФИАН, Самарский университет, Самара)*

Формирование оптических структур в широкоапертурных VSCEL с учетом нелинейного усиления

Внешняя оптическая инжекция обеспечивает эффективное подавление модуляционной неустойчивости в широкоапертурных VCSEL, вызванной нелинейным взаимодействием множества поперечных мод. Численное моделирование на основе обобщенной модели Максвелла-Блоха показало, что учет нелинейного усиления не разрушает стабилизирующий эффект, но и расширяет спектр устойчивых решений, включая солитонные структуры.

13.00 – 14.30 ПЕРЕРЫВ

ЗАСЕДАНИЕ ЭКСПЕРТОВ

Заседание 4.3. *Председатель: С.П. Котова*
ПРИГЛАШЕННАЯ ЛЕКЦИЯ

14.30 – 15.20 Р.В. Скиданов *(Самарский университет, ИСОИ НИЦ «Курчатовский институт»)*

Дифракционные нейронные сети - перспективы объединения с электронными нейронными сетями

Представлен подробный обзор подходов к реализации нейронных сетей методами классической оптики. Рассмотрены дифракционные нейронные сети в свободном пространстве. Рассмотрены дифракционные нейронные сети в 4F системе. Проеден обзор гибридных оптико-электронных нейронных сетей и перспективы создания серийных гибридных устройств для проведения нейросетевых вычислений.

15.20 Закрытие конференции.

Награждение победителей конкурса.

Суббота, 14 ноября

ЭКСКУРСИЯ

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК