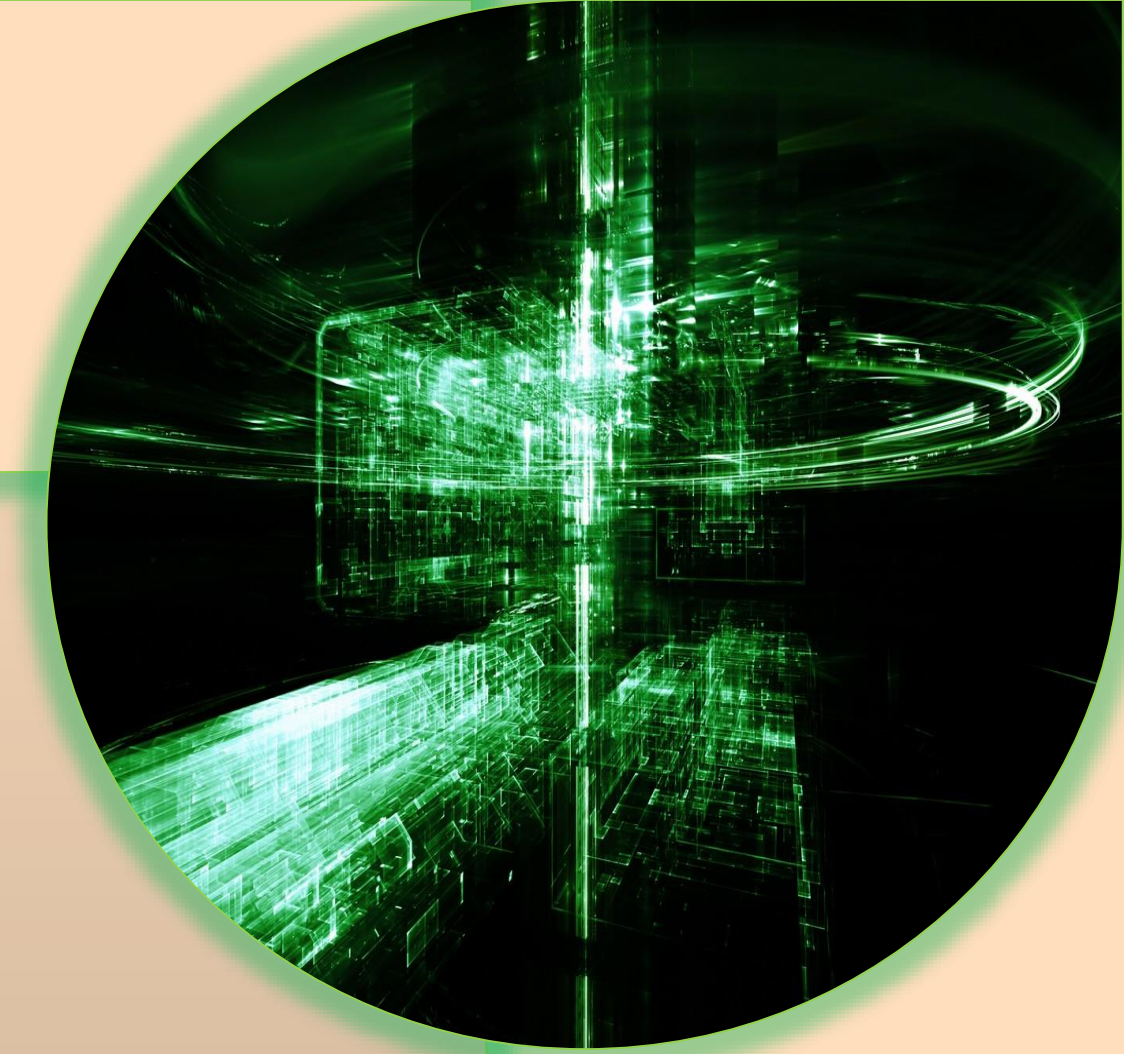




photonics.phys.msu.ru

КАФЕДРА ФОТОНИКИ И ФИЗИКИ МИКРОВОЛН

Научно-популярные материалы о фотонике – на сайте кафедры в разделе «Студентам младших курсов»



МЕРОПРИЯТИЯ

Ежегодно кафедра проводит Всероссийские школы-семинары для молодых ученых, аспирантов и студентов. Школа проходит в конце мая - начале июня в доме отдыха «Красновидово», расположенном в живописном месте Подмосковья на берегу Можайского водохранилища вблизи Можайска. На школу приезжают около 150 человек из разных городов России и стран СНГ. В работе Школы участвуют студенты 4-го и более старших курсов. Информация о школе доступна на сайте <http://waves.phys.msu.ru/>

Также студенты, аспиранты и сотрудники кафедры регулярно участвуют в престижных международных конференциях, проводимых как в России, так и за рубежом.



Школа-семинар ВОЛНЫ, Красновидово



С.А. Цысарь на зимней школе в Шамони (Франция)



Визит в университет TIFR (Индия)

САМАЯ ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

ЗАЧЕМ?

1. Получить знания и практические навыки в одной из самых актуальных и бурно развивающихся областей физики
2. Попасть в свою научную среду, которая позволит открыть для себя весь мир (конференции, стажировки, postdoc)
3. Выполнять работу по финансируемым российским и международным научным проектам, что позволит значительно увеличить стипендию
4. И многое другое, что позволит стать профессионалом и после выпуска быть уверенным в своём будущем

КАК?

1. Следить за расписанием встреч с кафедрой, познакомиться с коллективом
2. Определиться с научным направлением и будущим научным руководителем
3. Подать заявление в учебную часть
4. Стать студентом кафедры

ОСОБЕННОСТИ

Наша кафедра не является изолированной структурной единицей. Она активно сотрудничает по следующим направлениям

1. Другие кафедры и факультеты МГУ
2. Институты РАН
3. Государственные учреждения, министерства и ведомства РФ
4. Коммерческие проекты
5. Университеты и институты в России и за рубежом.

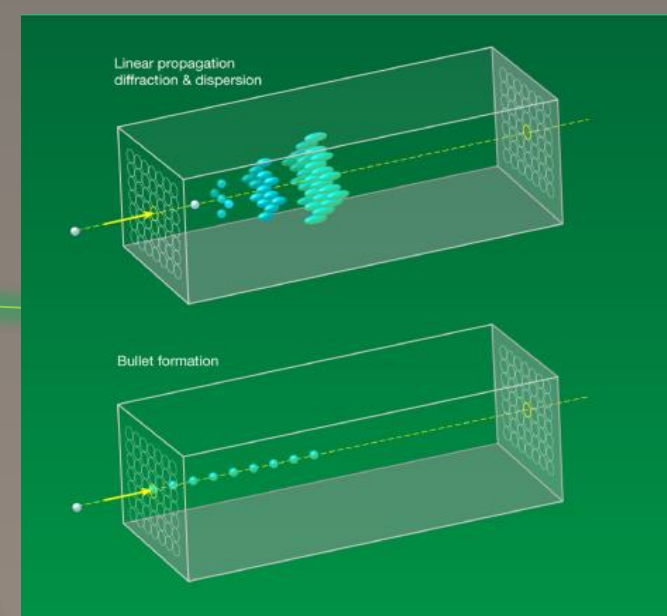
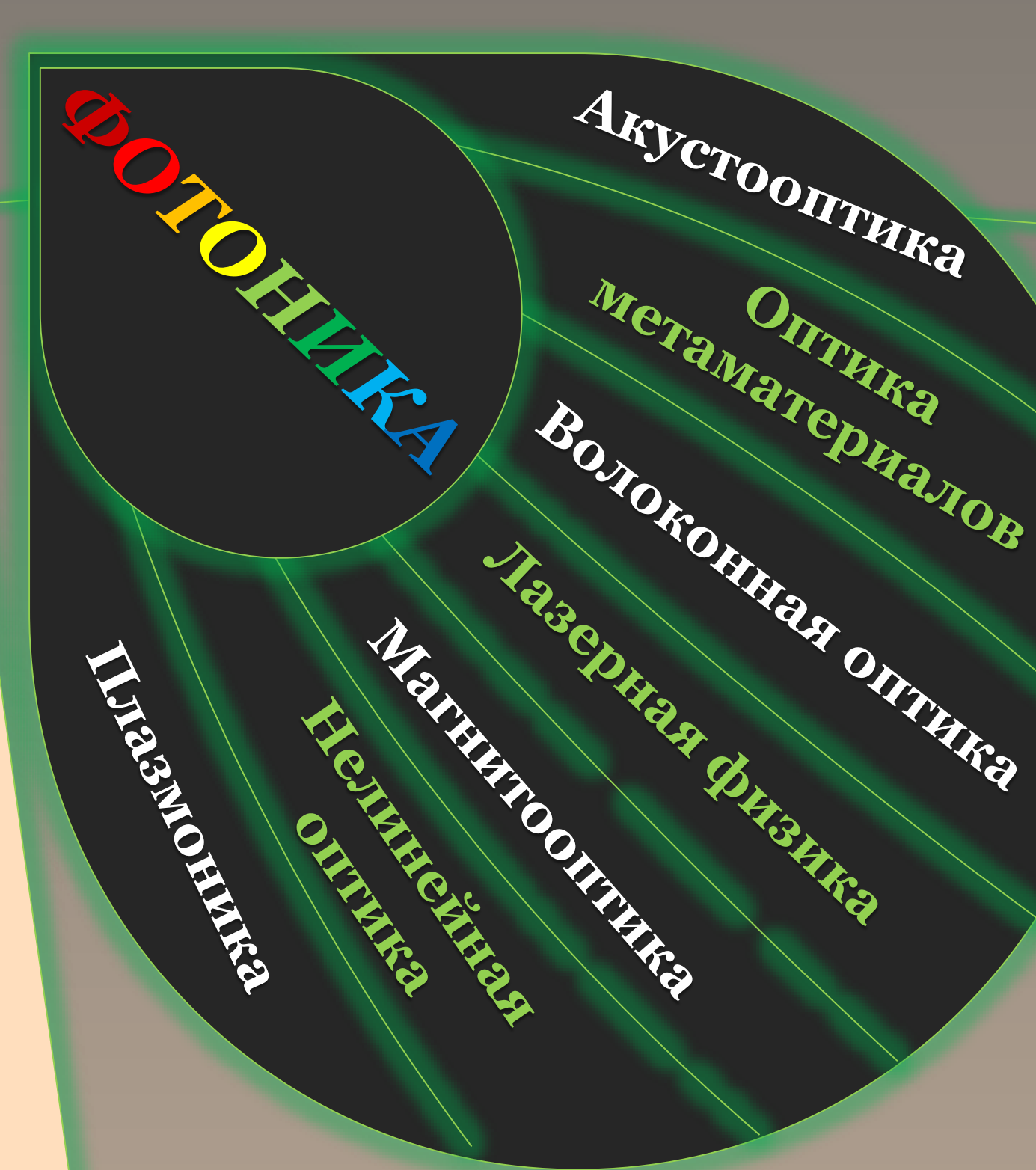
ВЫВОД

Каждому студенту найдётся посильная и интересная задача, не ограниченная только рамками фотоники и микроволнами. Приходите, будет полезно и интересно!

ФОТОНИКА - искусство управления светом

В электронике носителем информации является электрон, а в фотонике – фотон.

Задача фотоники – управление распространением и характеристиками электромагнитной волны для практических приложений (передача и обработка информации с помощью оптических сигналов, преобразование энергии света, сенсоры на основе оптических эффектов, применения в медицине и т.д.)



Исследование нелинейно-волновых процессов в оптике и физической акустике

(проф. С.В. Сазонов, доц. В.Ф. Марченко, доц. И.Г. Захарова, ст. преп. М.В. Комиссарова, с.н.с. А.А. Калинович, н.с. И.Ю. Полякова, аспиранты Д.Ю. Загурский, П.Ю. Шестаков)

комн. 4-61, 4-62, 4-68.

Научная группа специализируется на аналитическом и численном исследовании нелинейно- волновых процессов в оптике, акустике и других областях физики.

В тематику группы входят задачи, связанные с распространением волн в нелинейных средах, например:

- 1) Солитонные режимы распространения фемтосекундных лазерных импульсов;
 - 2) Формирование уединенных волн (солитонов) при преобразовании частоты оптического излучения;
 - 3) Нелинейные волновые взаимодействия в фотонных кристаллах и волноводах;
 - 4) Исследование физических механизмов генерации терагерцовых импульсов и их взаимодействия с веществом;
 - 5) Нелинейная физическая акустика и опто-акустика твердого тела;
- Студенты и аспиранты нашей группы активно участвуют в Российских и международных конференциях и школах, таких как, например: «Фундаментальные проблемы оптики», «Дни Дифракции» (Санкт-Петербург), «Волны» (Красновидово), «Когерентная оптика и оптическая спектроскопия» (Казань), регулярные «Чтения по квантовой оптике», симпозиум «Фотонное эхо и когерентная спектроскопия», различные конференции оптического общества SPIE (Прага, Эдинбург, Ереван).

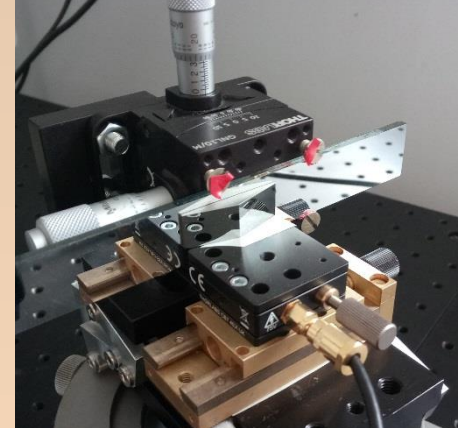
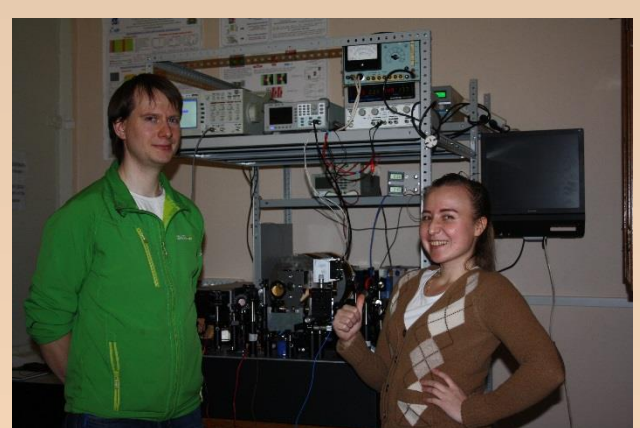
В ходе работы студенты осваивают как аналитические методы, так и разработку методов компьютерного моделирования на таких языках, как: C++, Fortran, MatLab, Python.

Контакты группы акустооптики, магнитооптики и плазмоники:

комн. 2-60, 4-64

доц. Владимир Игоревич Белотелов
доц. Григорий Алексеевич Князев
с.н.с. Дарья Олеговна Игнатьева
с.н.с. Андрей Николаевич Калиш
аспиранты Иван Сопко, Дарья Сылгачёва

v.i.belotelov@ya.ru, g_knyazev@mail.ru, kalish@physics.msu.ru



И.о.заведующего кафедрой
Анатолий Фёдорович Королёв
комн. 2-55
af.korolev@physics.msu.ru

Радиовидение, магнитно-резонансная томография и микроволновые свойства вещества

Разнообразные проблемы радиовидения, т.е. видения предметов сквозь оптически непрозрачную среду (снег и туман в атмосфере, защитный камуфляж и т.п.), а также видения внутренней структуры объектов живой и неживой природы.

Магнитно-резонансная томография (МРТ).

профессор Юрий Андреевич Пирогов,

комн.2-65 yurp937@gmail.com

проф. Юрий Андреевич Пирогов

Измерение диэлектрических характеристик твердых тел в миллиметровом и терагерцовом диапазонах микроволн, например, изменение доменной структуры и диэлектрической проницаемости сегнетоэлектриков под воздействием микроволновых излучений.

с.н.с. Галина Ивановна Овчинникова,

комн.2-65 giao@physics.msu.ru

Диагностика материалов, методы микроволновой диэлектрической спектроскопии, выбор которых определяется наличием разнообразных передающих устройств, возможностью использования образцов различной формы и их размещения, удобных для измерения параметров и непрерывным совершенствованием соответствующей анализирующей аппаратуры.

м.н.с. Александр Константинович Малышкин,

комн. 2-54 mak64msu@yandex.ru

Селективное диффузное отражение радиоволн

Активное зондирование ионосферы. Мультифрактальные модели отраженных от ионосферы сигналов. Время-частотные карты возмущенной ионосферы. Распределенные приемопередающие системы.

Комн. 5-64, н.с.

Олег Юрьевич Волков,

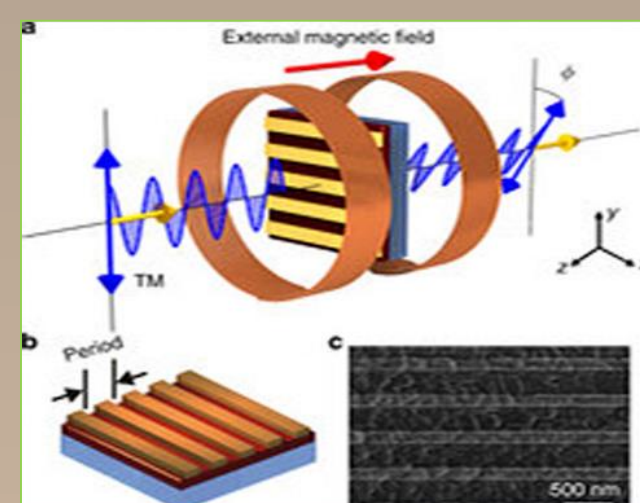
volkov@physics.msu.ru

Валерий Васильевич

Балинов

Магнитооптика:

поляризация и интенсивность волны зависят от намагнитченности
Управление светом с помощью магнитного поля!



В такой структуре:



большой поворот поляризации достигается при большом прохождении

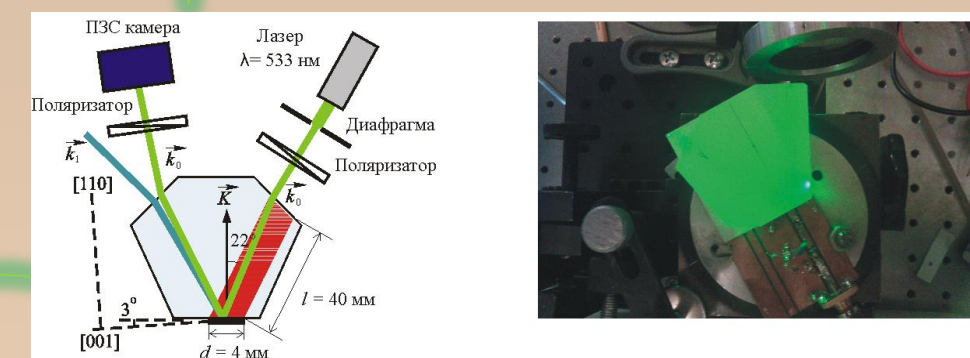
Плазмоника:

- плазмоны (поверхностные волны на границе металла)
- концентрируют энергию света в наноразмерной области
- усиливают оптические эффекты
- сами по себе переносят информацию

В такой структуре резонансно возбуждаются плазмоны, и при этом коэффициенты отражения и прохождения наиболее сильно зависят от намагнитченности.

Акустооптика:

свет дифрагирует на ультразвуке
Управление светом с помощью ультразвука!



Куратор нового набора
Андрей Николаевич Калиш
комн. 4-64
kalish@physics.msu.ru



Лаборатория радиофизики,
Инновационный радиофизический
центр Коллективного пользования
Ronde&Schwarz и физического
факультета МГУ

Лаборатория проводит экспериментальные и теоретические исследования по следующим направлениям:

1. **Беспроводная цифровая связь.** Создание систем беспроводной передачи информации с эффективностью, близкой к предельной (описываемой теоретической границей Шеннона), работающих в условиях многолучевого распространения радиоволн, сложной помеховой обстановке, в т.ч. широкополосных и сверхширокополосных систем, осуществляющих передачу ниже уровня шумов (при отношении сигнал/шум до -30дБ). Разработка методов модуляции, схем помехоустойчивого кодирования, приемных и передающих систем.
2. **Радиолокационные станции сверхвысокого разрешения.** Создание РЛС, работающих по новому принципу, предложенному в лаборатории – зондирование ансамблем сигналов OFDM (мультиплексирование с ортогональным частотным разделением). Такие РЛС имеют ряд преимуществ, включая: высокое пространственное разрешение (до 3 см), возможность распознавания типа и класса лоцируемого объекта, построения его очертаний, большую дальность действия.
3. **Многолучевые цифровые фазированные антенные решетки.** Создание ФАР с цифровым формированием диаграммы направленности, осуществляющих одновременный прием и передачу энергии в нескольких направлениях. Данный тип ФАР обеспечивает повышенную энергетическую эффективность передачи, а также возможность связи одновременно с несколькими удаленными объектами.
4. **Приборы и методы квазиоптической электроники.**

комн. 2-55, 4-77. www.rs-msu.ru/services/research/

доц. Пётр Николаевич Захаров, м.н.с. Александр Андреевич Белов, м.н.с. Дмитрий Сергеевич Демин, доц. Анатолий Фёдорович Королёв, ст.лаб. А.Ю. Куксов, инж. А.А.Родович, ст.лаб. Е.В.Шумихина, техн. В.В.Черкасова, аспиранты: Д.Р.Валиуллин, А.О. Моисеев, В.В.Панков, А.А.Серяков, М.А.Сыков, А.Д.Сизов, Б.С.Сорокин. af.korolev@physics.msu.ru, zakharov@mail.ru

Коллимированные когерентные пучки на протяженных трассах

В настоящее время работа коллектива лаборатории сконцентрирована на развитии методов структурного анализа профиля векторных лазерных пучков с регулярным и стохастическим состоянием поляризации на выходе протяженных атмосферных и космических трасс. Активно развиваются новые диагностические методики состояния открытого оптического атмосферного канала. Начаты системные экспериментальные исследования характеристических параметров суперстатистического описания состояния атмосферного канала в условиях промышленной застройки методами дифференциальной статистической томографии.

Студентам нового набора мы предлагаем подключиться к работе лаборатории по направлениям:

1. Развитие аналитической модели диффузии профиля коллимированного лазерного пучка на базе эволюционного уравнения для функции Вигнера в фазовом пространстве с учетом диссипативных взаимодействий внутри системы и энергообмена с группой внешних систем.
2. Экспериментальное исследование процесса динамической рефракции широкоапертурного и узкоапертурного пучков с учетом анизотропных стохастических свойств атмосферного канала и контролем состояния поляризации пучка на выходе трассы.
3. Экспериментальная реализация локационного контроля состояния атмосферного канала на базе сигнала ретрофректоров. Исследование корреляционных параметров профиля пучка при работе в локационном и зондирующем режимах, информационной емкости модифицированного ретрофректора волнового фронта.

комн. 2-78, 5-64, 5-02 зоны Б (лаборатория на крыше)
в.н.с. Т.И. Арсеньян, доц. О.М. Вохник (кафедра оптики, спектроскопии и физики наносистем), с.н.с. А.М. Зотов (кафедра оптики, спектроскопии и физики наносистем), доц. Н.А. Сухарева, проф. Ф.В. Шугаев (кафедра квантовой статистики и теории поля), аспирант Е.А. Бабанин, аспирант М.В. Пискин arsenyant@phs.msu.ru, voznik@phs.msu.ru

Микроволновая электроника и беспроводная передача энергии



1. Микроволновая электроника

- физика поперечно-волновых взаимодействий
- разработка новых поперечно-волновых устройств для усиления и преобразования микроволн в электрический ток (эксперимент и компьютерное моделирование)

2. Беспроводная передача энергии

- исследование радиофизических проблем эффективной, экологически чистой и безопасной беспроводной передачи энергии микроволнами
- проект многомодульной космической системы с использованием микроволновой передачи энергии для роста высококачественных кристаллов полупроводников в условиях микрогравитации.



комн. 4-60

доц. Владимир Леонидович Саввин v.savvin@physics.msu.ru

с.н.с. Гоар Мартировна Казарян goark@mail.ru

Электромагнитная экология

Изучение экологических аспектов взаимодействия биологических систем с электромагнитным излучением (ЭМИ) искусственного происхождения.

Исследование физических свойств воды, водных растворов и некоторых популяций клеток, облученных ЭМИ миллиметрового и ИК-диапазона длин волн.

комн. 2-53

доц. Михаил Германович Гапонка

Отдел субмиллиметровой спектроскопии ИОФ РАН

В отделе разрабатываются методы спектрального анализа в терагерцовом диапазоне частот. Одна из лабораторий ведет исследования спиновых изомеров водяного пара, занимается изучением аномальной диффузии в пористых средах, а также другими вопросами, связанными с взаимодействием молекулярного газа с адсорбирующими средами.

Базой для этих исследований является разработанная в лаборатории уникальная техника, основанная на перестраиваемых диодных лазерах. Студенты нашей кафедры могут выполнять дипломную работу в этой лаборатории.

Профессор Александр Александрович Волков, комн. 2-55

Электромагнитные волны в слоисто-неоднородных средах

комн. 2-77, профессор Анатолий Викторович Козарь

Разработка сверхчувствительных сенсоров

комн. 4-65

доц. Юрий Константинович Алёшин aljoshin@physics.msu.ru

Практические аспекты волновых процессов

- Акустооптическая визуализация акустических полей. Голография, Шлирен-метод.
- Нелинейная акустическая голография
- Микроволны в акустике: воздушный ультразвук
- Новые методы профилирования осадка в нефтяных резервуарах

Группа сотрудничает с межкафедрской лабораторией медицинского и промышленного ультразвука:
<http://limu.msu.ru/>

комн. 2-60; Ломоносовский корпус, Г-308, с.н.с. Сергей Алексеевич Цысарь sergeyt@physics.msu.ru

Проект "Радиофотонный радар"

Основной целью проекта является формирование научно-технического задела для создания полностью радиофотонного масштабируемого широкополосного радиолокационного комплекса с несущей частотой до 20 ГГц и более, допускающего программное управление основными параметрами.

комн. 3-85; Член-корр. РАН профессор Владимир Алексеевич Черепенин, ст.н.с. В.В.Кулагин, стажер Е.В.Митрофанов

На стенде, в силу естественных ограничений, представлены не все направления кафедры. Полный список направлений и сотрудников можно найти на сайте кафедры, либо у куратора нового набора

Если у вас есть вопросы, можете смело задать их следующим людям, которые будут рады вам помочь!