



Физический факультет
Московского
государственного университета
имени М.В.Ломоносова



Кафедра оптики, спектроскопии и физики наносистем

optics.phys.msu.ru



Ковальчук
Михаил
Валентинович

заведующий кафедрой

член-корреспондент РАН,
профессор

президент НИЦ
«Курчатовский институт»



Кафедра оптики, спектроскопии и физики наносистем

28 сотрудников

6 докторов наук

285 публикаций (за 3 года)

17 учебных пособий (за 3 года)

184 доклада на конференциях
(за 3 года)



Кафедра оптики, спектроскопии и физики наносистем

Лаборатория
синхротронного
излучения

Лаборатория
физики
наносистем

Лаборатория
волоконно-
оптической связи

Лаборатория
полупроводниковых
источников излучения



Лаборатория
волоконных
лазеров

Лаборатория
когерентной
оптики



Лаборатория синхротронного излучения



Каменских
Ирина
Александровна
к.ф.-м.н.

ikamenskikh@bk.ru



Возняк
Виктория
Сергеевна
к.ф.-м.н.

[levushkina@
physics.msu.ru](mailto:levushkina@physics.msu.ru)



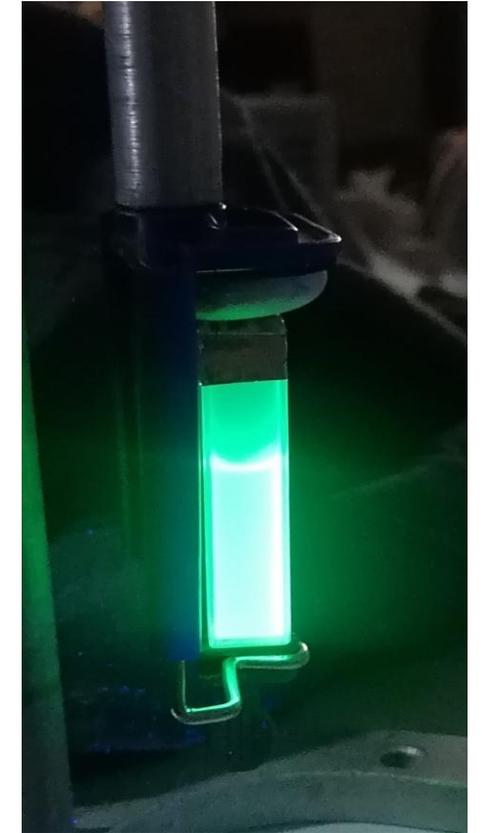
Применение вакуумного ультрафиолета

- для исследования электронной структуры диэлектриков и наноструктурированных систем,
- изучения процессов размножения электронных возбуждений, их взаимодействия и релаксации.

Метод исследования – люминесцентная спектроскопия с наносекундным временным разрешением.

Изучение процессов релаксации в галогенидных перовскитах свинца (в том числе в наночастицах).

Это новые перспективные материалы для создания солнечных батарей и LED с варьируемым спектром излучения.



Люминесценция наночастиц перовскита (CsPbBr_3)

Лаборатория физики наносистем



Стремоухов

Сергей
Юрьевич

д.ф.-м.н.

sustrem@gmail.com



Львов

Кирилл
Вячеславович

к.ф.-м.н.

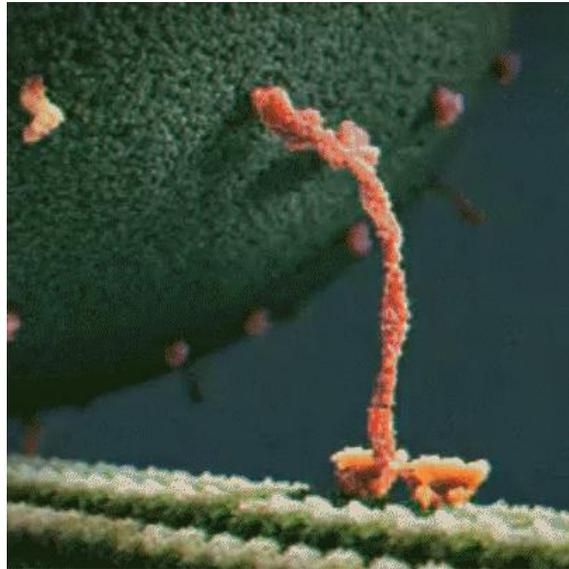
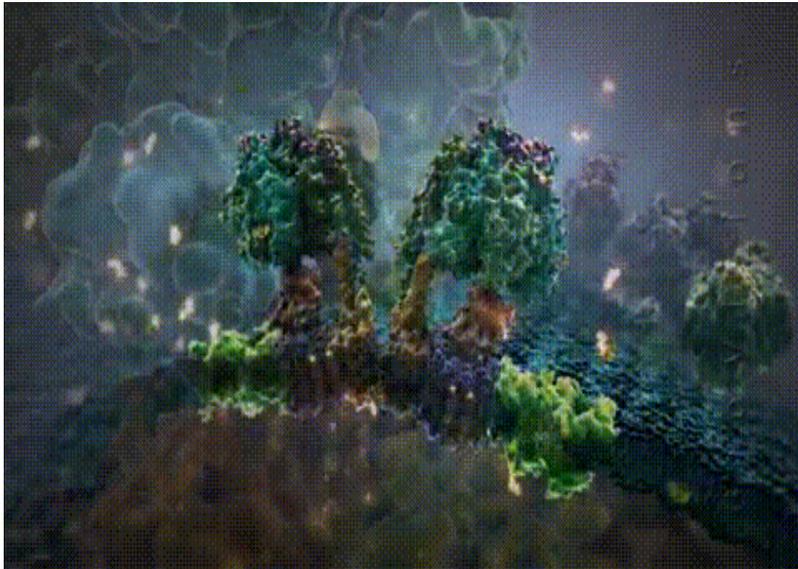
lvovkv@my.msu.ru



Курчатовский институт

научная база для студентов лаборатории

Смещение направленности исследований
от объектов неживой к объектам живой
природы



Курчатовский ин-т (г. Москва)



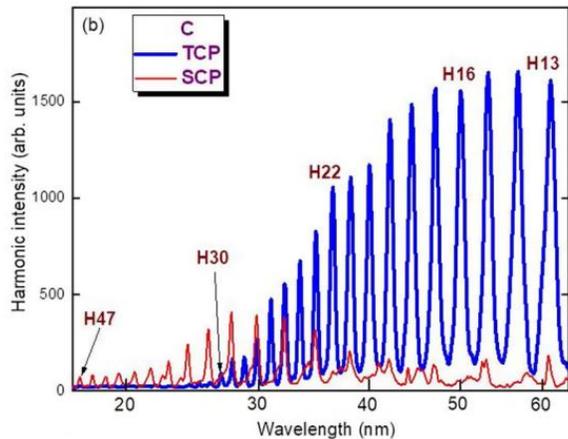
Проект СИЛА (г. Протвино)



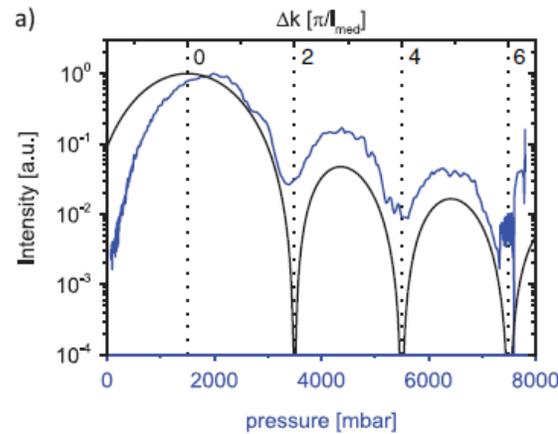
Взаимодействие высокоинтенсивного лазерного излучения с веществом

теоретические вопросы нелинейной оптики

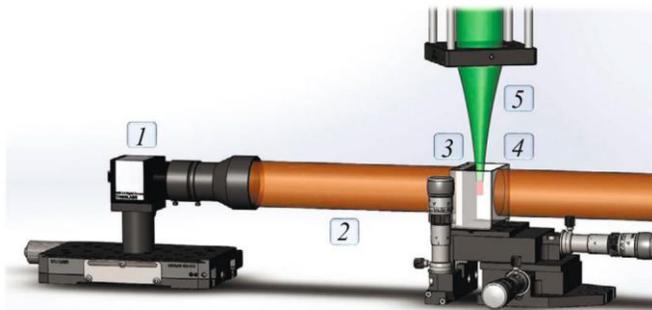
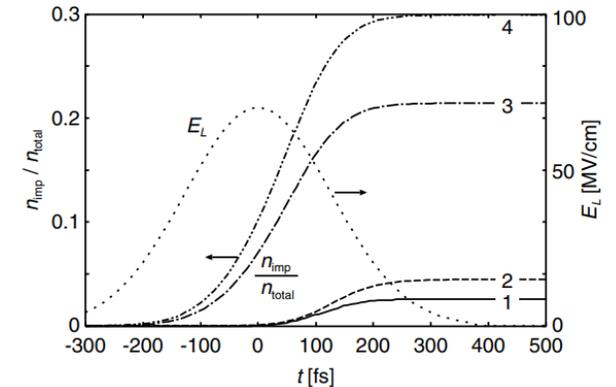
Генерация когерентного излучения



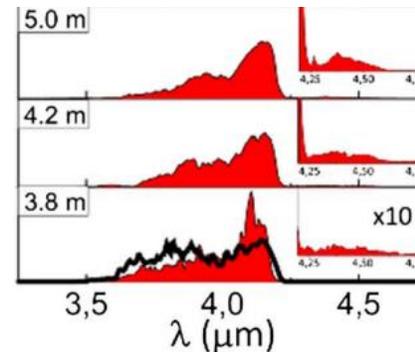
Фазовое и квазифазовое согласование гармоник



Различные модели ионизации среды и динамики носителей



Лазерная модификация поверхности и объема



Методы диагностики состояния вещества



Лаборатория волоконно- оптической связи и информационной оптики



Наний
Олег
Евгеньевич
д.ф.-м.н.
naniy@t8.ru



Туркин
Андрей
Николаевич
к.ф.-м.н.
andrey@turkin.su

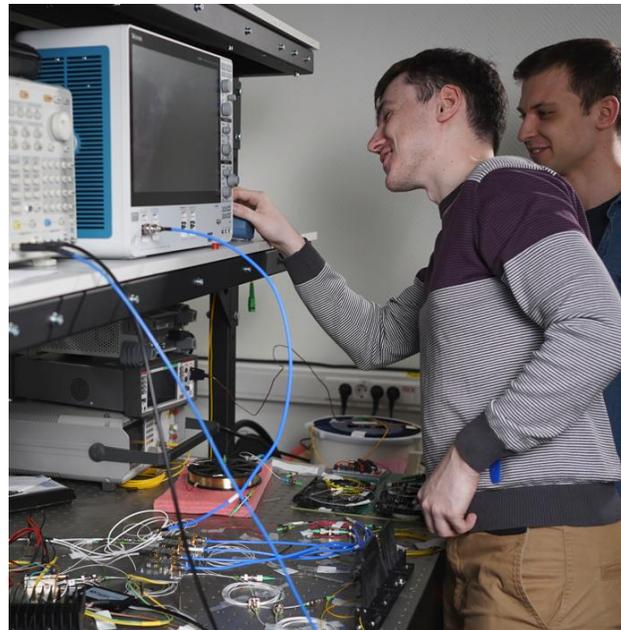


Компания Т8

площадка для экспериментальной научной работы студентов и аспирантов



Линия связи с канальной скоростью передачи информации 800 Гбит/с и дальностью 3000 км



Малогабаритный волоконный лазер с шириной линии менее 1 кГц

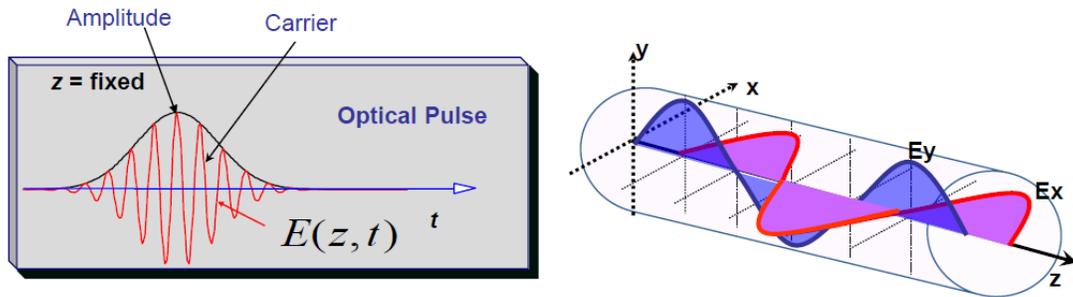


Тестирование и корпусирование фотонной интегральной схемы в чистой комнате

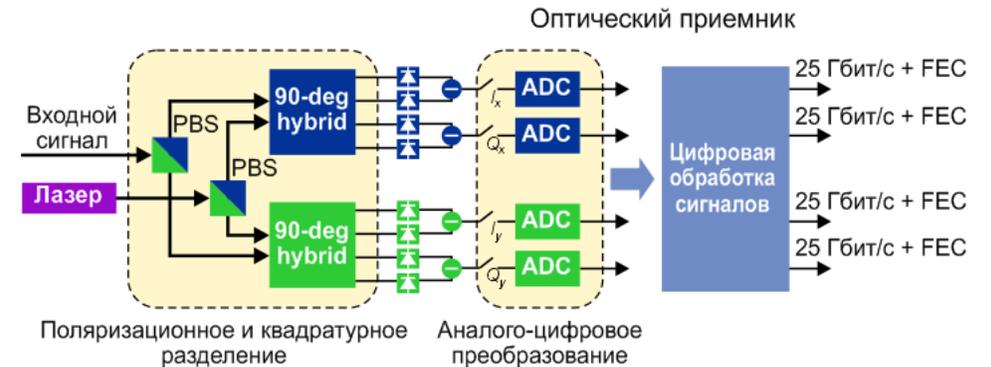
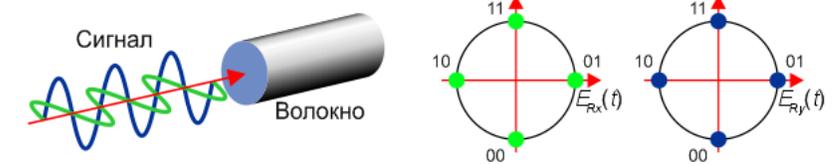
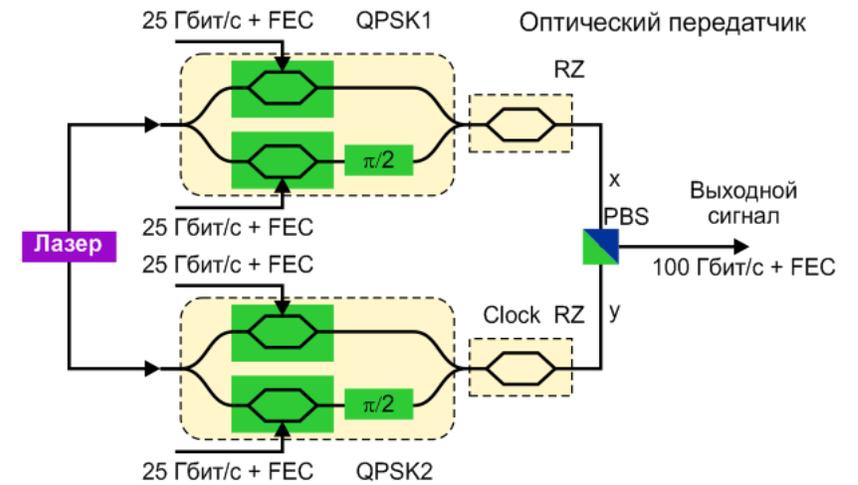
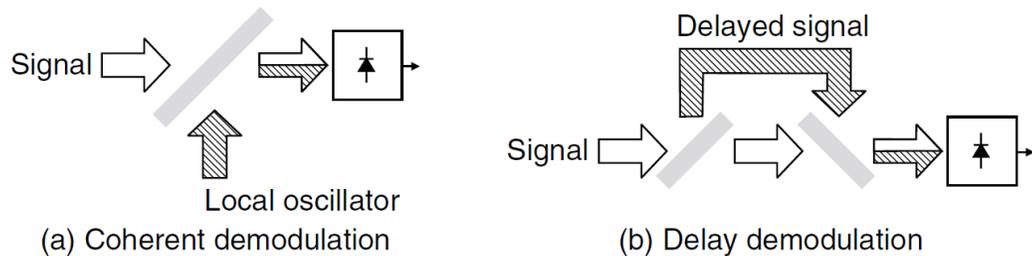


Создание новых типов когерентных систем связи

Использование амплитуды и фазы сигнала



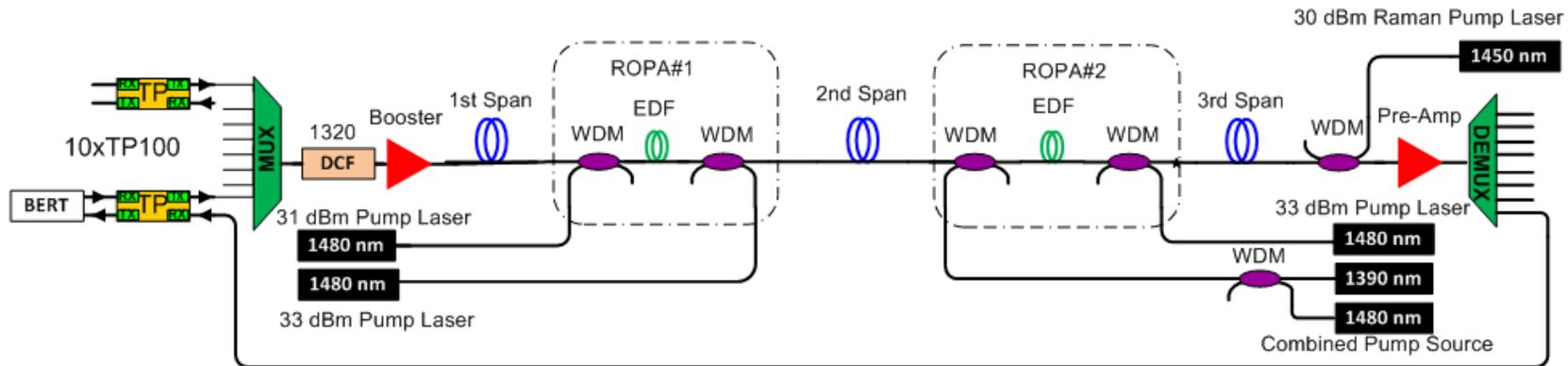
При когерентной демодуляции используется излучение опорного лазера



Цифровая обработка сигналов в когерентном приемнике. DP QPSK



Создание сверхдлинных однопролетных систем связи

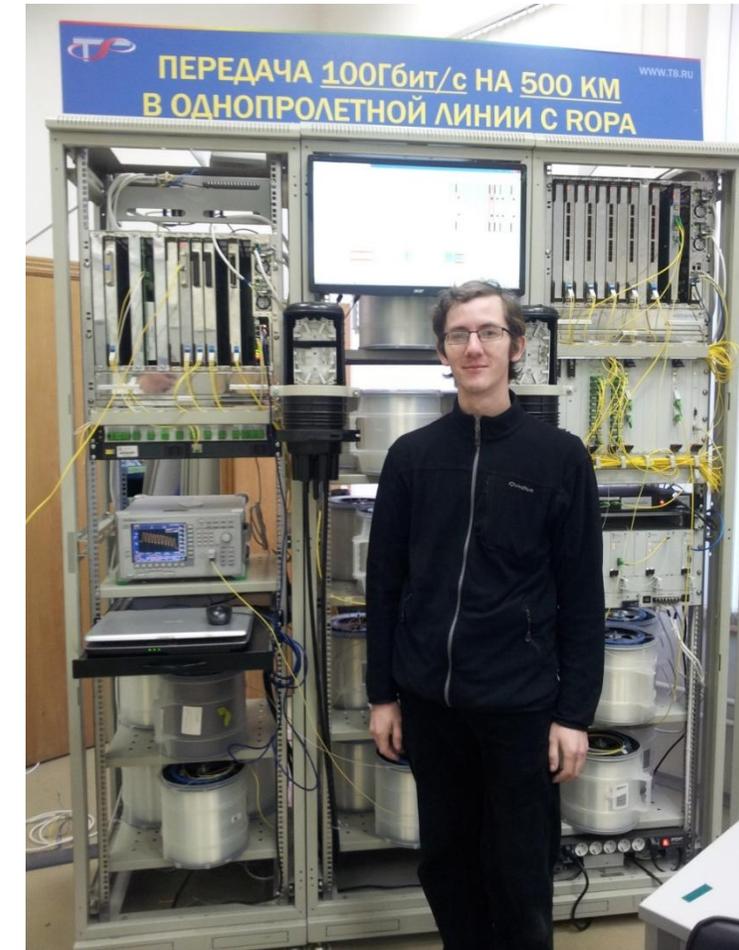


WDM линия

500 км

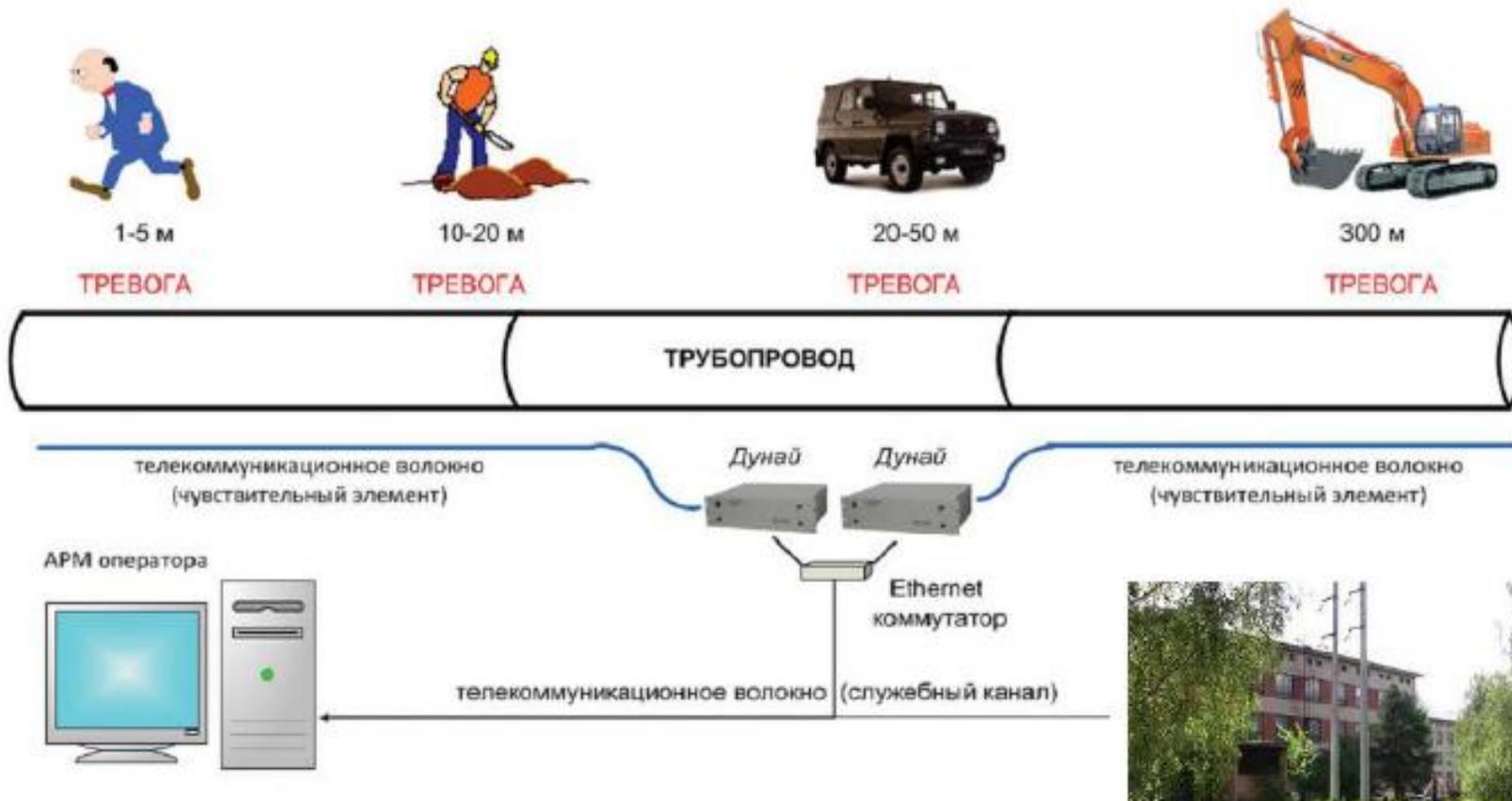
10x100 Гбит/с

формат DP QPSK



Создание распределенных датчиков

Когерентный рефлектометр Дунай



«Дунай» позволяет с точностью до 10 м фиксировать одновременно множество событий на всем протяжении рубежа: приближение к охраняемой зоне, движение вдоль рубежа или пересечение границы контролируемого участка

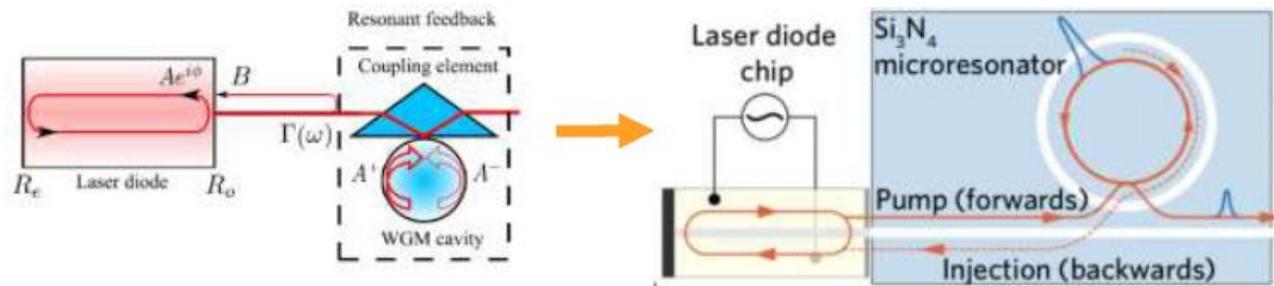


Исследование волоконных усилителей и лазеров



- Монолитный кольцевой твердотельный лазер – задающий генератор для гравитационных антенн

- Диодный лазер с кольцевым волноводным микрорезонатором

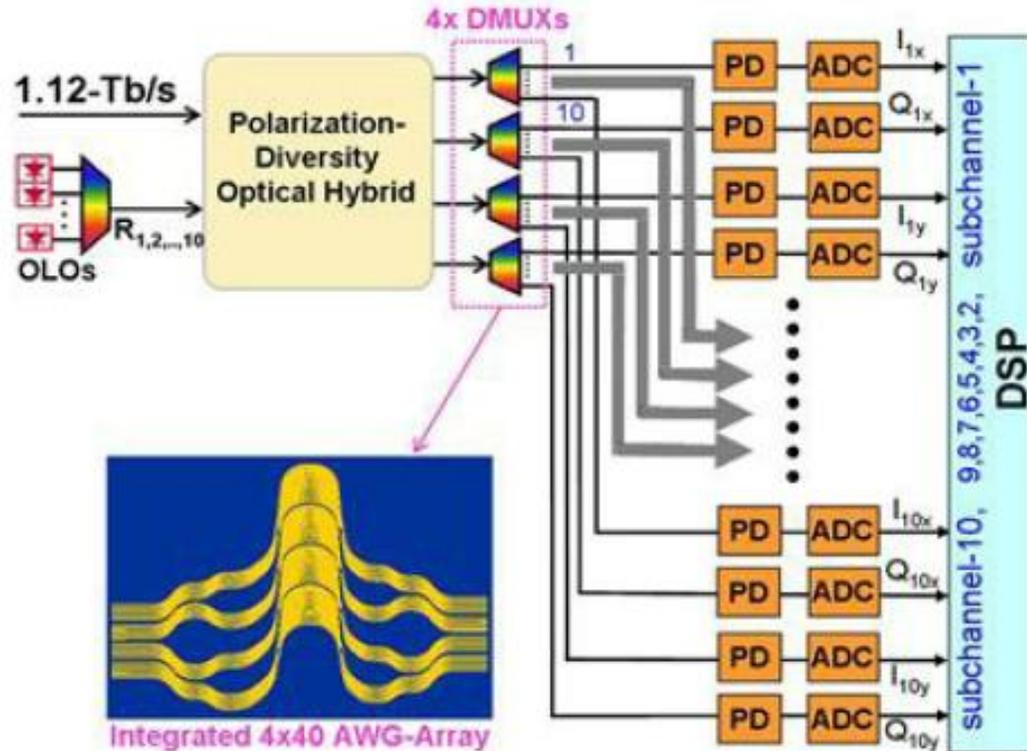


- Исследование методов получения режимов синхронизации мод и модуляции добротности гольмиевых и тулиевых волоконных лазеров
- Совершенствование волоконных усилителей на отечественном активном волокне



Создание интегральных фотонных компонент для систем связи и датчиков

Интегрированный приемник для суперканала 1 Тбит/с



10 опорных лазеров,
10 поляризационно-чувствительных
оптических гибридов,
40 фотодетекторов с АЦП (ADC)

Размеры и энергопотребление
уменьшаются при интегральном
исполнении

Компания Т8

площадка для экспериментальной научной
работы студентов и аспирантов



[https://rutube.ru/video/
095c8c4740ea3c687a8bf2e52353e62c/?t=1](https://rutube.ru/video/095c8c4740ea3c687a8bf2e52353e62c/?t=1)



Физика твердотельных и полупроводниковых источников излучения

Физика полупроводниковых источников оптического излучения

- определение механизмов протекания тока в полупроводниковых структурах и рекомбинации
- повышение эффективности оптических излучателей;

Применение полупроводниковых источников оптического излучения



Лаборатория когерентной ОПТИКИ



Короленко

Павел
Васильевич

д.ф.-м.н.

[pvkorolenko@
rambler.ru](mailto:pvkorolenko@rambler.ru)



Рыжикова

Юлия
Владимировна

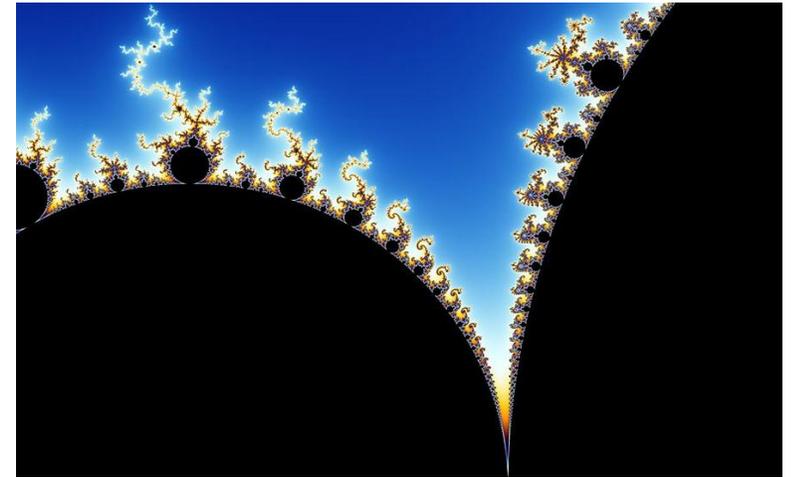
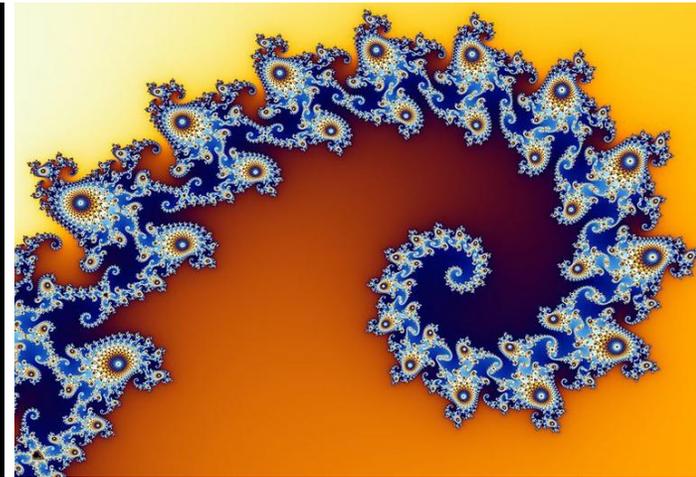
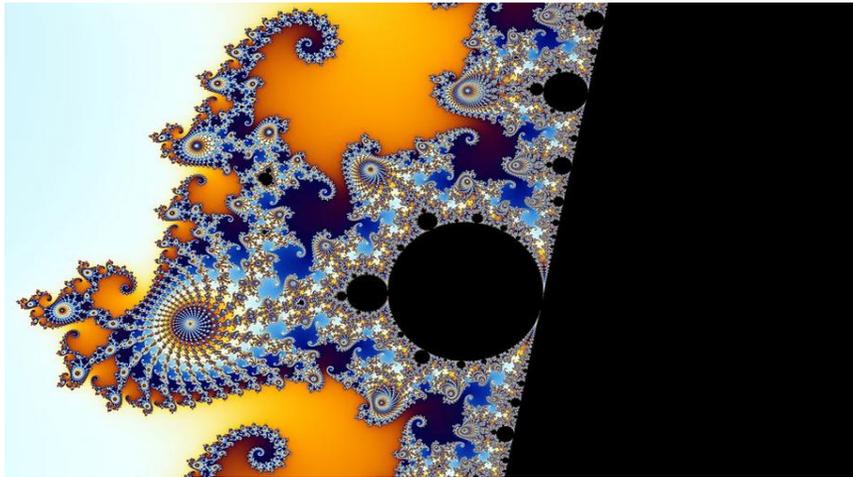
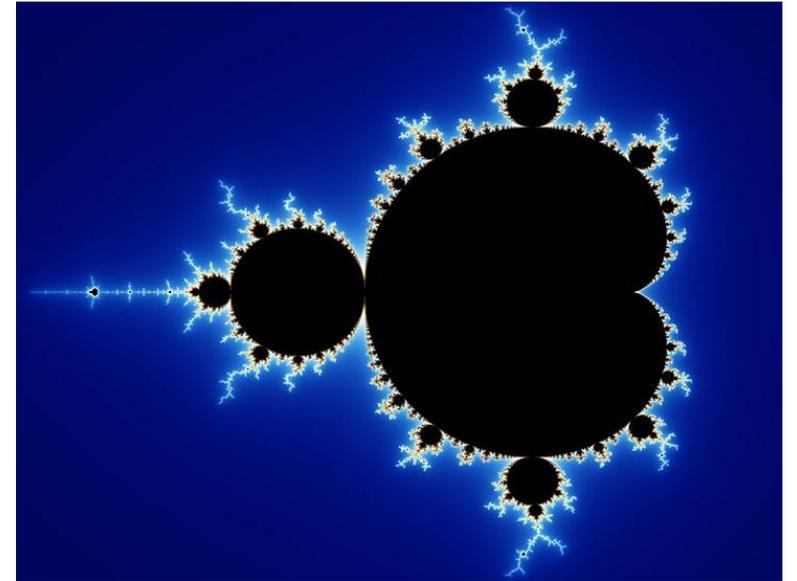
к.ф.-м.н.

[ryzhikovaju@
physics.msu.ru](mailto:ryzhikovaju@physics.msu.ru)

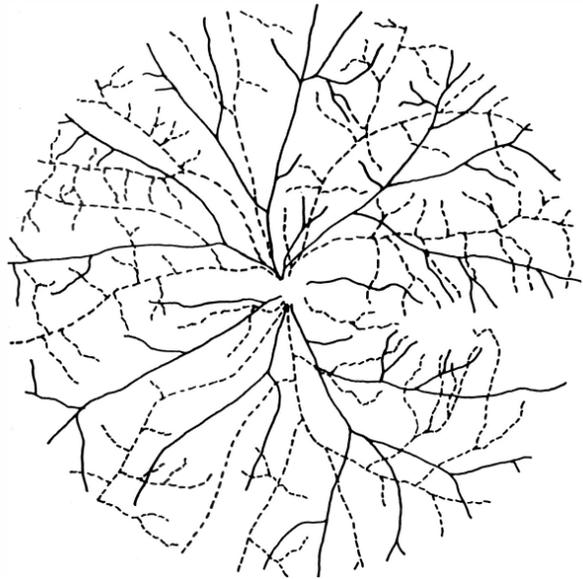


Оптика фрактальных объектов

Установление общих физических закономерностей, определяющих устойчивую корреляцию между фрактальными свойствами объектов различной физической природы и их оптическими характеристиками



Оптическая диагностика фрактальных биоструктур



Артериальная и
венозная система



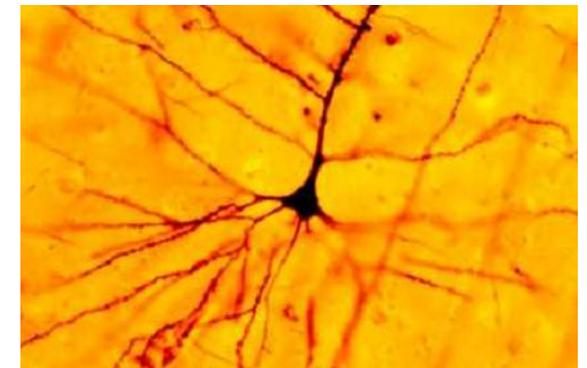
Тезиограмма
экстракта
листа томата



Колонии бактерий



Дендриты при
искровом разряде

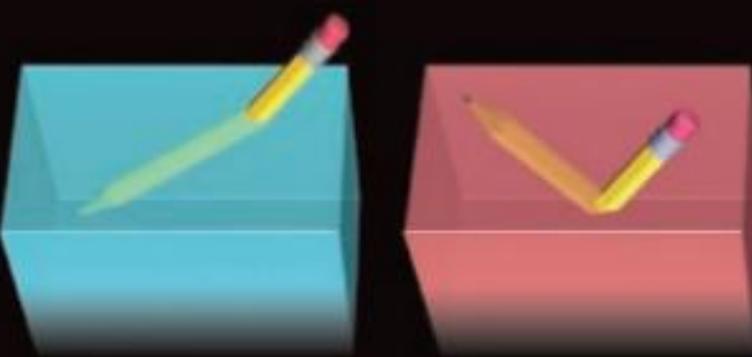


Нейроны

Мета-материалы. «Шапка-невидимка»

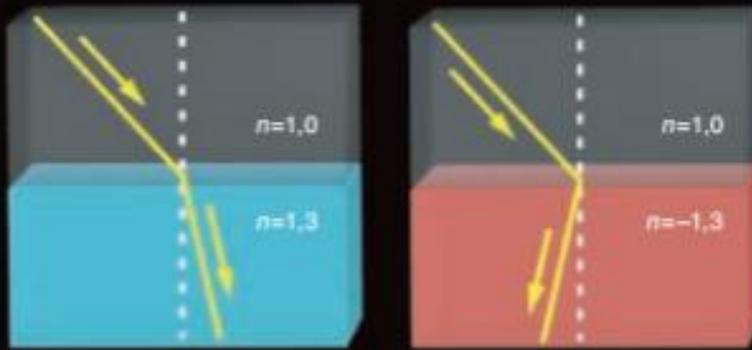
СРЕДА С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Карандаш в воде кажется изогнутым из-за более высокого показателя преломления воды



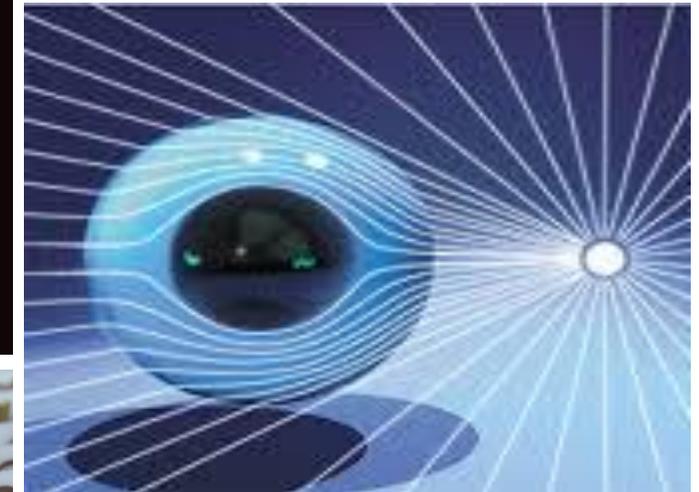
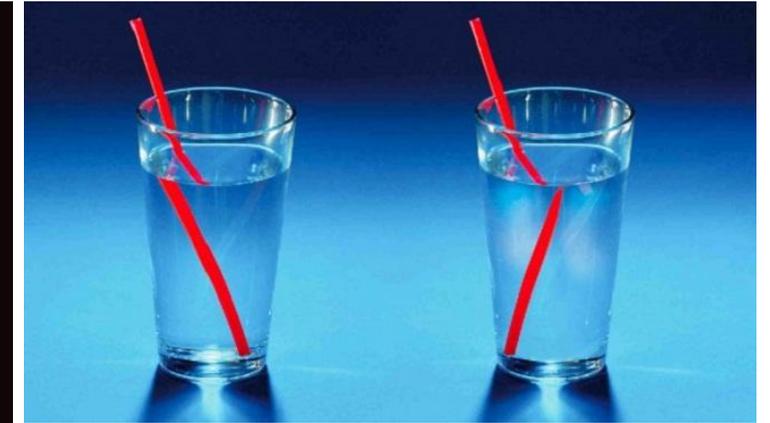
СРЕДА С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Карандаш, погруженный в среду с отрицательным преломлением, будет казаться изогнутым наружу

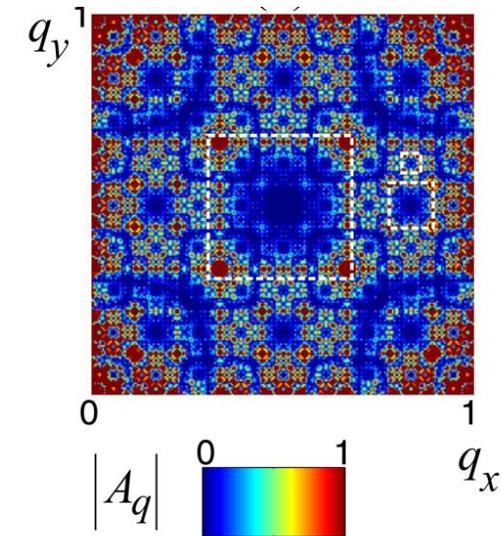
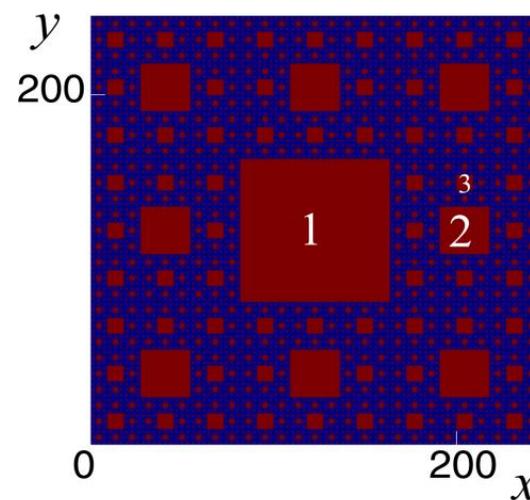
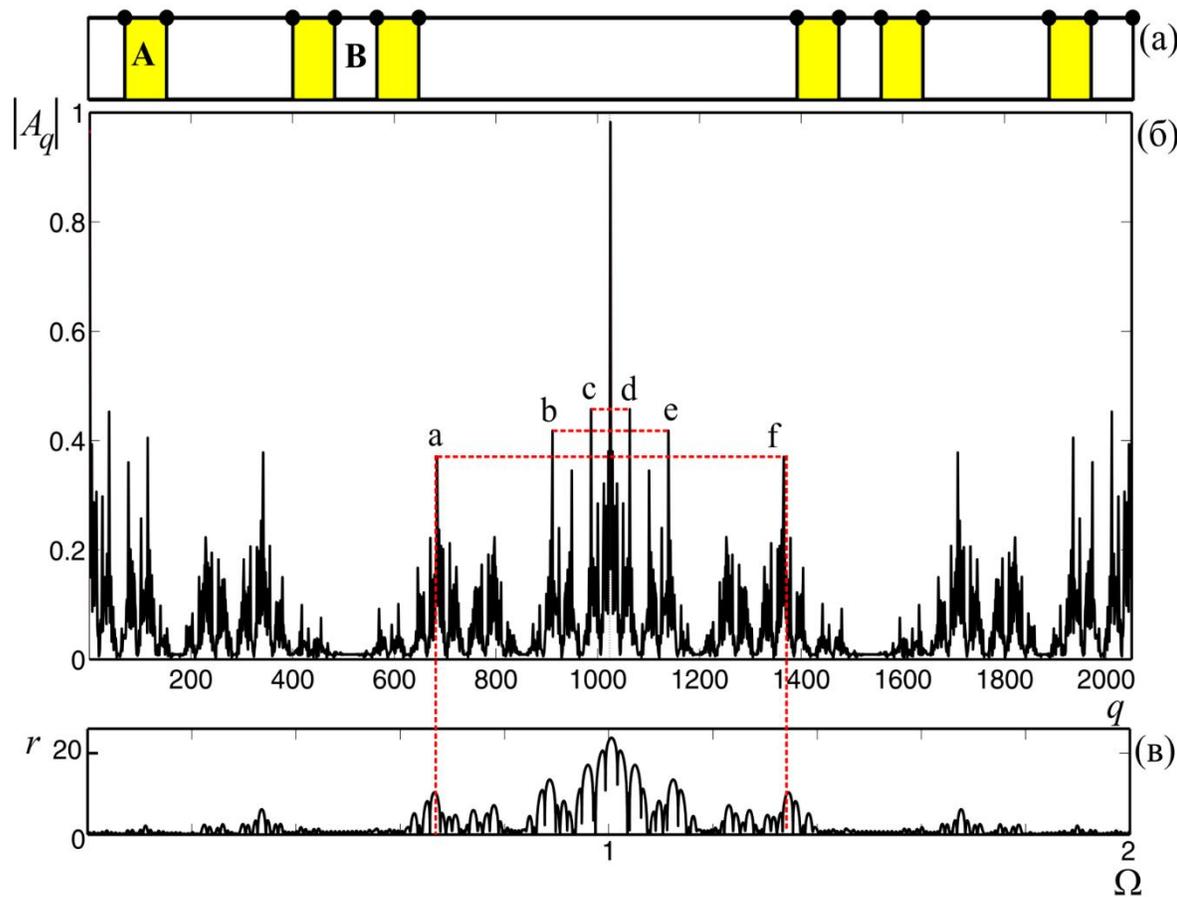


Когда свет переходит из среды с низким показателем преломления (n) в среду с более высоким преломлением, он отклоняется в сторону нормали (пунктирная линия под прямым углом к поверхности раздела)

Когда свет идет из среды с положительным преломлением в среду с отрицательным преломлением, он отклоняется назад, оставаясь по ту же сторону нормали, что и падающий свет



Фрактальные представления в анализе явлений дифракции и интерференции



25.02.2025
Кубанов Р.Т.
«Фурье-оптика фрактальных структур»
Диссертация на соискание ученой
степени к.ф.-м.н.

Лаборатория ВОЛОКОННЫХ лазеров



Федосеев

Анатолий
Иванович

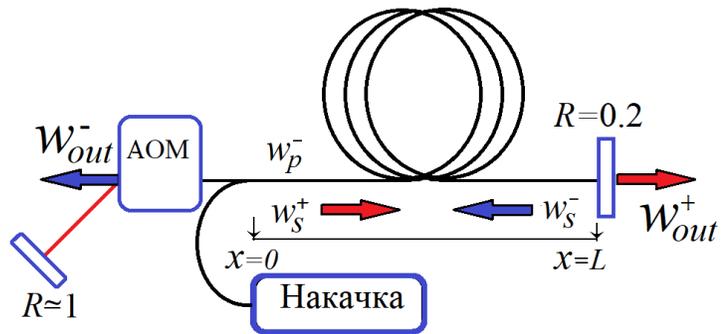
д.ф.-м.н.

Ц-77



Динамика генерации волоконных лазеров

Разработка новых методов реализации динамических режимов генерации волоконных лазеров



В висмутовом волоконном лазере разработан новый «интеллектуальный» метод расчета режима работы акусто-оптического модулятора, значительно улучшающий выходные характеристики лазера.

В Tm^{3+} лазере разработан альтернативный метод модуляции (с временем менее 5 нс), основанный на возникновении релаксационного импульса.

В Ho^{3+} лазере, для длины волны генерации, превышающей 2 мкм, затруднено использование внутрирезонаторных модуляторов. Предложен и экспериментально опробован новый чисто оптический способ управления динамикой генерации, основанный на вводе в активную среду излучения внешнего источника



Физический факультет
Московского
государственного университета
имени М.В.Ломоносова



Напишите, какие темы вас заинтересовали!

lvovkv@my.msu.ru

Львов
Кирилл
Вячеславович
к.ф.-м.н.

