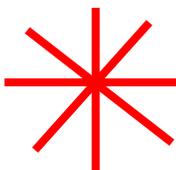


ЛАБОРАТОРИЯ АКУСТООПТИКИ И ОПТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ



*Кафедра физики колебаний
физический факультет
МГУ им. М.В.Ломоносова*

Комнаты 1-62, 1-65

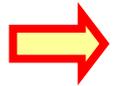
2009 г.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

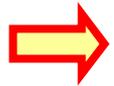
Фундаментальное направление: изучение эффекта акустооптического взаимодействия и особенностей его проявления в разных средах (главным образом, - кристаллических) и при разных условиях эксперимента.

Прикладное направление: разработка новых приборов и устройств оптоэлектроники, основанных на акустооптическом эффекте и предназначенных для обработки оптических сигналов, включая обработку изображений.

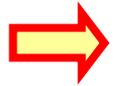
ТЕМАТИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



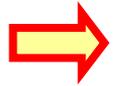
Изучение акустооптического взаимодействия трехмерных волновых пучков.



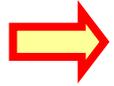
Исследование влияния оптической и акустической анизотропии материалов на акустооптическое взаимодействие.



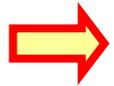
Разработка и оптимизация акустооптических фильтров.



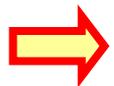
Изучение свойств новых акустооптических материалов.



Акустооптические методы обработки изображений.



Акустооптические методы управления пространственной структурой световых пучков (пространственная фильтрация).



Акустооптические системы с оптоэлектронной обратной связью.

АКУСТООПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Акустооптические фильтры позволяют выделять в оптическом излучении определенную длину волны и быстро ее перестраивать путем изменения частоты управляющего электрического сигнала. Таким образом, акустооптические фильтры перестраиваются электронным образом и не содержат движущихся частей.

Акустооптический фильтр для ближнего и среднего инфракрасного диапазона на кристалле парателлурита (разработан в лаборатории акустооптики)



Устройство обладает наилучшими характеристиками среди отечественных и зарубежных аналогов. Разработано по контракту с France Telecom.

АКУСТООПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Освоение новых спектральных диапазонов требует поиска и изучения новых акустооптических материалов. Одним из таких новых материалов в акустооптике является кристалл дигидрофосфата калия (KDP).

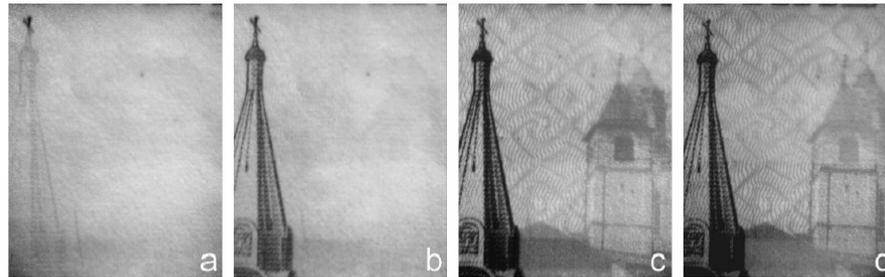
**Акустооптический фильтр
для ультрафиолетового диапазона на кристалле KDP,
разработанный в лаборатории акустооптики**



Представленное устройство зарубежных аналогов не имеет.
Разработано по контракту с ARL (США).

АКУСТООПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

Пример спектральной фильтрации изображений с помощью акустооптического фильтра. Показаны изображения фрагмента банкноты, отфильтрованные на различных длинах волн видимого и инфракрасного диапазонов (исследование выполнено в лаборатории акустооптики).



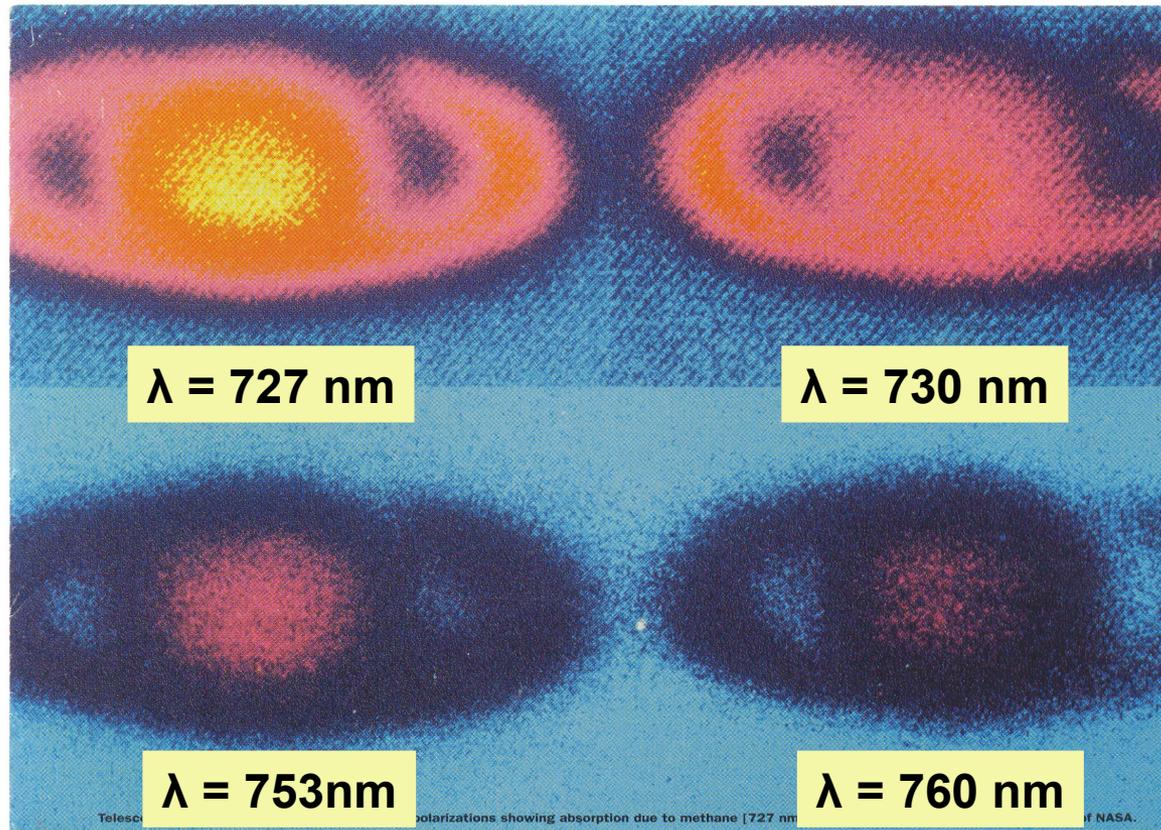
- a) $\lambda = 841.8$ нм
- b) $\lambda = 762.6$ нм
- c) $\lambda = 587.6$ нм
- d) $\lambda = 526.4$ нм



Акустооптическая фильтрация изображений может применяться в криминалистике, экологических исследованиях, медицине, астрономических и других научных исследованиях, а также в промышленности и в военном деле.

ОБРАБОТКА ОПТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ МЕТОДАМИ АКУСТООПТИКИ

СПЕКТРАЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ:



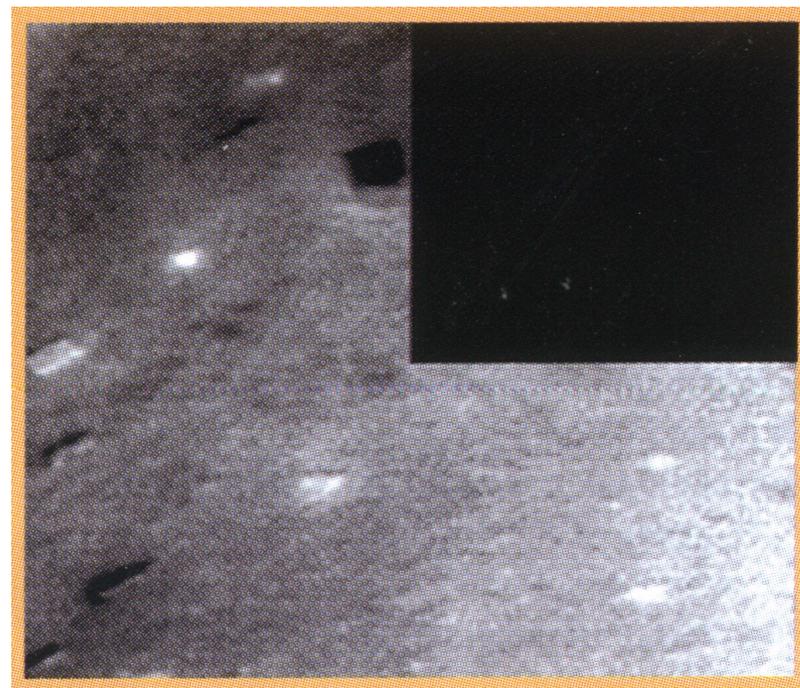
Изображения Сатурна, полученные с помощью акустооптического фильтра

Применение фильтров в военной технике

Дистанционное обнаружение мин, замаскированных дерном



Исходное изображение участка земной поверхности



Отфильтрованное изображение участка поверхности

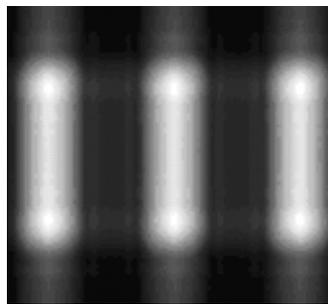
АКУСТООПТИЧЕСКАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ

При пространственной акустооптической фильтрации происходит преобразование структуры оптического пучка, несущего изображение. В частных случаях пространственная фильтрация может приводить к интегрированию или дифференцированию изображения по пространственным координатам.

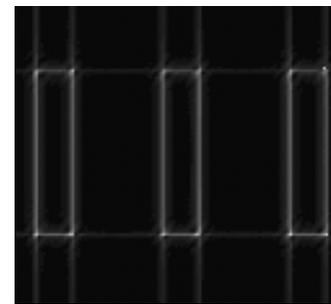
Примеры АО пространственной фильтрации



исходное изображение



проинтегрированное
изображение



продифференцированное
изображение
(оконтуривание)



исходное изображение



оконтуривание

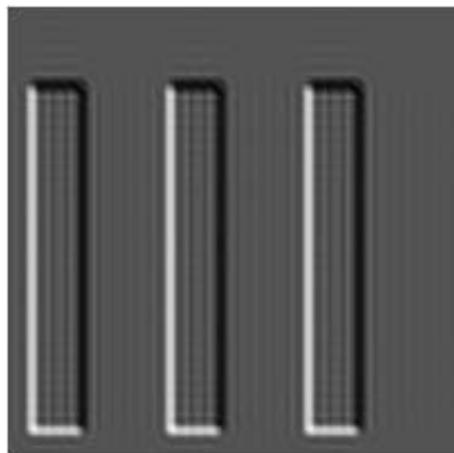
АКУСТООПТИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ

Акустооптические методы обработки изображений позволяют сделать видимыми фазовые объекты, недоступные нашему зрению.

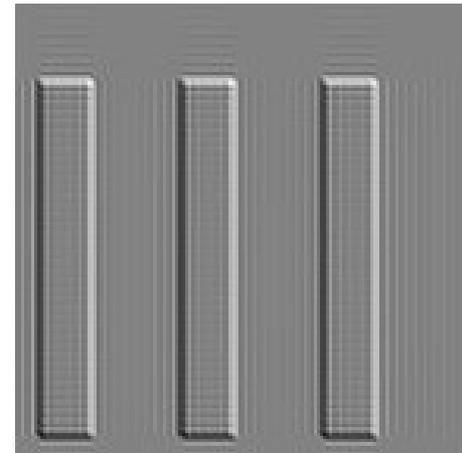
Пример акустооптической визуализации фазовых объектов



распределение фазы в
исходном изображении



результат визуализации волнового фронта в
зависимости от выбора рабочей точки

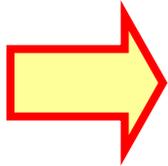


***НАУЧНАЯ ГРУППА
АКУСТООПТИКИ И ОПТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ В 2008 г.***



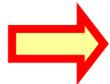
В первом ряду слева направо:
ассистент А.Ю.Чернятин, доцент Ю.И.Кузнецов, с.н.с. Н.В.Поликарпова,
доцент В.Б.Волошинов, профессор В.И.Балакший

НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ГРУППЫ

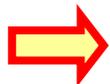


За последние **два** года в научной группе акустооптики были защищены **7** кандидатских диссертаций.

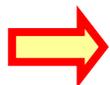
За последние **три** года:



Опубликованы **60** статей в ведущих отечественных и зарубежных журналах, а также в трудах конференций.



Члены группы приняли участие в **14** международных конференциях.



Аспиранты и студенты 4 – 6 курсов лично сделали **46** докладов на международных конференциях



5 студентов-выпускников стали лауреатами кафедрального конкурса дипломных работ им. В.В.Мигулина, а **один** из студентов занял 2-е место на конкурсе дипломных работ им. Р.В.Хохлова

РУКОВОДИТЕЛИ НАУЧНОЙ ГРУППЫ



◀ **БАЛАКШИЙ**
Владимир Иванович
профессор, к. 1-65
balakshy@phys.msu.ru



ВОЛОШИНОВ ▶
Виталий Борисович
доцент, к. 1-62
volosh@phys.msu.ru

СОСТАВ НАУЧНОЙ ГРУППЫ



ПОЛИКАРПОВА

Наталья Вячеславовна

старший научный сотрудник,

к. 1-62, polikarp@phys.msu.ru



ТРУШИН

Арсений Сергеевич

ассистент, к. 1-62,

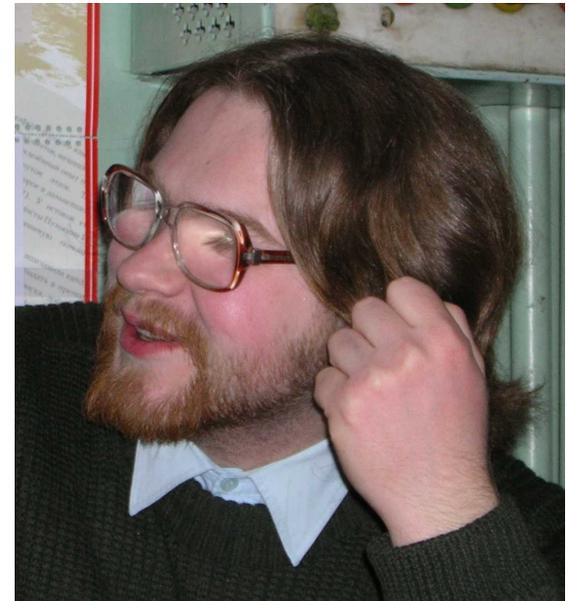
142857@mail.ru



СОСТАВ НАУЧНОЙ ГРУППЫ



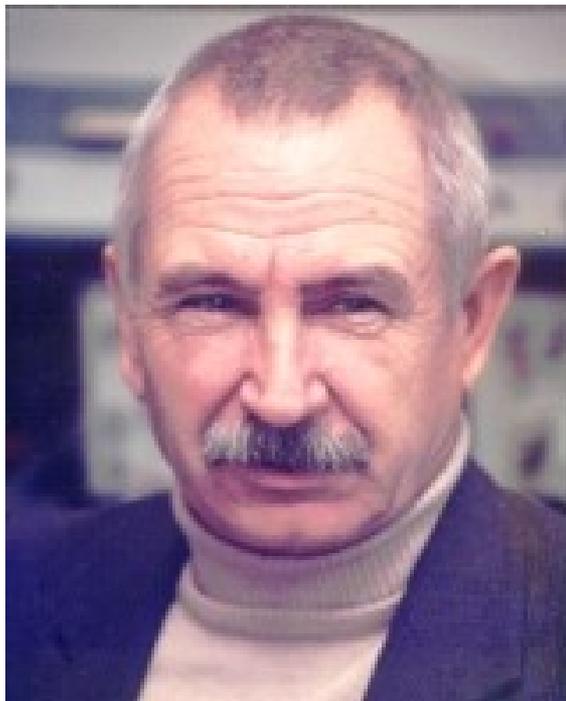
МИЛЬКОВ
Максим Германович
инженер, к. 1-62



ЗАХАРОВ
Алексей Владимирович
физик, к. 1-62



СОСТАВ НАУЧНОЙ ГРУППЫ



КУЗНЕЦОВ
Юрий Иванович
доцент, к. 1-63в

СОТРУДНИЧЕСТВО

Научные исследования ведутся в тесном контакте с учеными США, Франции, Германии, Бельгии и Польши.

Основные зарубежные научные центры, с которыми сотрудничает лаборатория акустооптики и оптоэлектроники:

- ➔ **Университет Колорадо** (г. Болдер, США)
- ➔ **Crystal Technology** (Силиконовая долина, США)
- ➔ **Isomet** (Силиконовая долина, США)
- ➔ **TRI** (Силиконовая долина, США)
- ➔ **ARL** (г. Вашингтон, США)
- ➔ **France Telecom** (г. Париж, Франция)
- ➔ **Лёвенский университет** (г. Лёвен и г. Кортрейк, Бельгия)
- ➔ **Университет г. Валансьенн** (Франция)
- ➔ **IPG Group GmbH** (Германия)
- ➔ **Гданьский университет** (г. Гданьск, Польша)

***Более полную информацию о
научной группе можно получить
на сайте:***

<http://acoustooptics.phys.msu.ru>

***Семинары группы проходят по
СРЕДАМ в комн. 3-62.***

Начало в 17.00

***Приглашаются студенты
2-го и 3-го курсов***