



200400.68.06

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ОПТИКА

(812) 232-09-95  
info@aco.ifmo.ru  
http://aco.ifmo.ru

**Кафедра  
Прикладной и компьютерной оптики**

Факультет Оптико-информационных систем и технологий



Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и [900igr.net](http://900igr.net)

**Исследование, разработка и применение математических моделей, численных методов и компьютерных технологий для решения различных задач оплотехники, таких как:**

- ▶ компьютерный синтез, анализ и оптимизация оптических элементов и систем;
- ▶ компьютерное моделирование и обработка оптического изображения;
- ▶ изучение компьютерных методов оптического контроля и компьютерная обработка данных контроля;
- ▶ исследование и создание голограммных оптических элементов и устройств;
- ▶ компьютерное моделирование фотолитографических процессов;
- ▶ разработка, компьютерное моделирование и исследование оптических и волоконно-оптических преобразователей и датчиков.

# Компьютерная оптика

- ▶ Разработка и отладка нового программного обеспечения проектирования и исследования оптических приборов и систем на базе современных средств компьютерного моделирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ

The image illustrates the software development and simulation process for optical systems. It shows a developer working on a fiber tip simulation. The main window displays the C++ source code for the `CalcParameters` function, which calculates various parameters for the fiber tip. The `Inten. vid - MathOPTIK Visual Data` window shows a 2D intensity plot of the fiber tip field, with a color scale ranging from  $5.5 \times 10^{-2}$  to  $-0.16$ . The `SNOM tip characteristics` window shows the input parameters for the simulation: near-field length (300 nm), tip length (700 nm), and tip aperture (150 nm). The `Scanning Line Determination` window shows a diagram of the scanning line and its rotation.

# Примеры тем магистерских диссертаций

## Компьютерный синтез, анализ и оптимизация оптических элементов и систем:

- ▶ Исследование и разработка методов оценки влияния параметров на характеристики оптической системы
- ▶ Разработка математической модели и программного обеспечения для анализа оптических систем с недетерминированным ходом луча.
- ▶ Исследование и разработка оптимизационных моделей оптических систем

## Компьютерное моделирование и обработка оптического изображения:

- ▶ Компьютерное моделирование формирования цветного изображения матричным приёмником
- ▶ Моделирование формирования изображения в оптических системах с синтезированной апертурой
- ▶ Разработка метода восстановления изображения, искаженного дисторсией

# Синтез, анализ и оптимизация оптических элементов и систем

- ▶ Пример программы, разработанной в рамках магистерской диссертации «Исследование и разработка методов оценки влияния параметров на характеристики оптической системы»

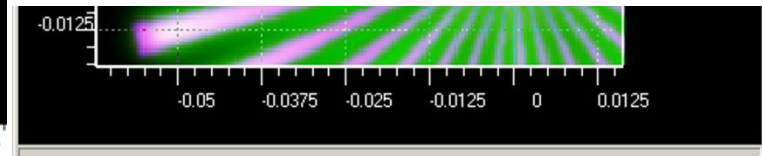
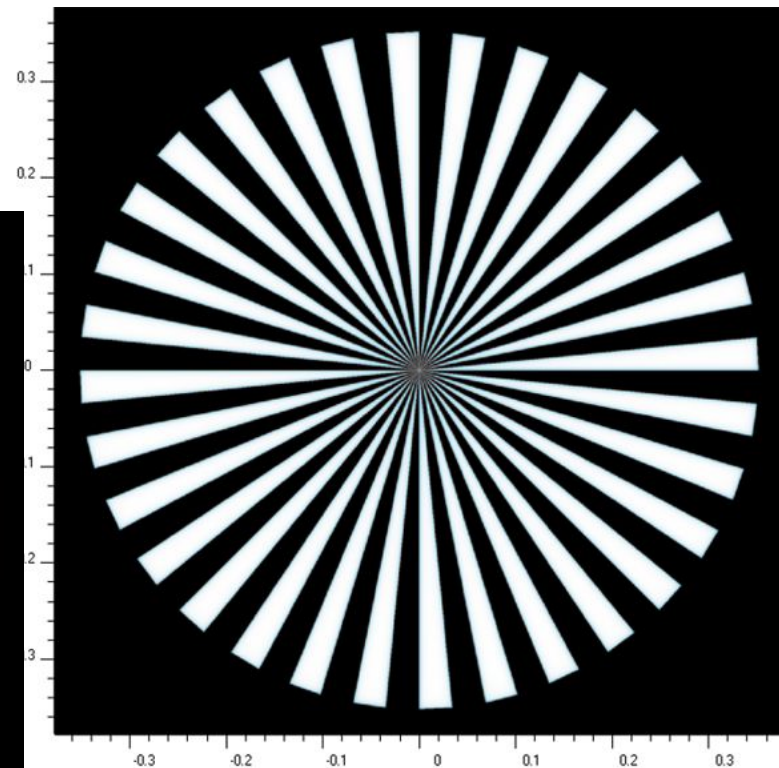
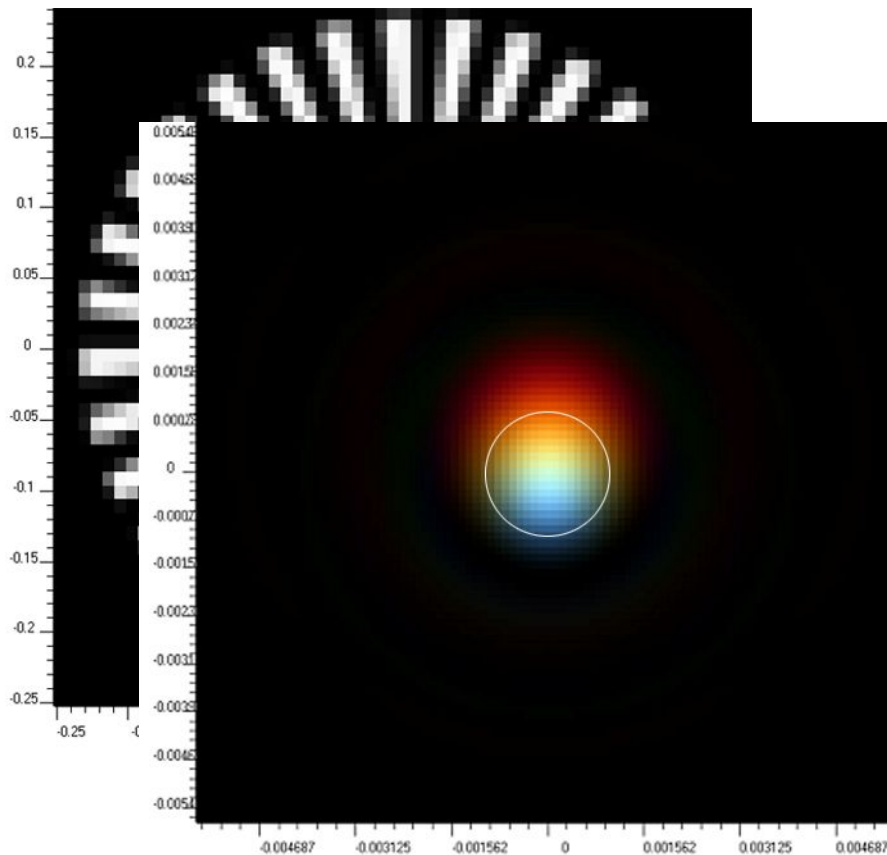
The screenshot displays the SliderDesign software interface with several windows open:

- SliderDesign** (Main Window):
  - Menu: **Файл Система Анализ Слайдер Справка**
  - Tab: **Поперечные aberrации осевого лучка**
  - Graph: Shows lateral aberrations  $dy, \text{ мм}$  vs. axial position. The y-axis ranges from -0.1155 to 0.1155. The x-axis has markers at -1.0, -0.5, and 0.5. Multiple colored curves represent different aberration components.
- Слайдер** (Slider 1):
  - Range: 15.978
  - Parameter: **Радиус кривизны**
  - Surface: **Номер поверхности: 4**
  - Range: **Диапазон: Min: 14.5 Max: 17.7**
  - Buttons: **Анимация Отмена ОК**
- Точечная диаграмма** (Point Diagram):
  - Graph: Shows a radial distribution of points in the  $dx, \text{ мм}$  vs.  $dy, \text{ мм}$  plane. The axes range from -0.0574 to 0.0574.
- Слайдер** (Slider 2):
  - Range: 1.630
  - Parameter: **Осевое расстояние**
  - Surface: **Номер поверхности: 2**
  - Range: **Диапазон: Min: 1.35 Max: 2.65**
  - Buttons: **Анимация Отмена ОК**
- Ход лучей** (Ray Path):
  - Diagram: Shows a 3D perspective view of an optical system with blue lenses and a green light ray path.



# Моделирование и обработка оптического изображения

- ▶ Пример программы, разработанной в рамках магистерской диссертации «Компьютерное моделирование формирования цветного изображения на матричных ПЗС-приемниках»



# Примеры тем магистерских диссертаций

## Изучение компьютерных методов оптического контроля и компьютерная обработка данных контроля:

- ▶ Модификация интерферометра ИКД-110 для получения фазово-сдвиговых интерферограмм и разработка алгоритмов их расшифровки
- ▶ Контроль оптических систем с использованием алгоритмов определения энергетического центра пятен рассеяния
- ▶ Компьютерная обработка и анализ изображения шпальных мир при контроле качества оптических систем

## Исследование и создание голограммных оптических элементов и устройств:

- ▶ Поиск возможных путей решения задачи синтеза голограмм-проекторов для фотолинтографии
- ▶ Оценка влияния дискретизации и бинаризации синтезированных голограмм на структуру восстанавливаемых с их помощью изображений
- ▶ Разработка математической модели процессов синтеза и восстановления голограмм-проекторов сфокусированного изображения

# Обработка данных контроля качества оптических систем

- ▶ Пример программы, разработанной в рамках магистерской и кандидатской диссертации «Исследование и разработка методов компьютерного моделирования и обработки интерферограмм»

The screenshot displays the Zebra Imager software interface. On the left, there are panels for 'Расстановка точек на интерференции' and 'Анализ функции деформации волн'. The main window shows a list of aberrations for an optical system, with a context menu open over the 'Ориентация' (Orientation) option. The menu options are: (X,-Y), (-X,Y), and (-X,-Y). The main plot area shows a circular interferogram with concentric rings, color-coded by phase. A legend on the right indicates phase values from 0.107686 to -0.181988. The plot axes range from -38.4 to 38.4. The bottom right corner shows 'Размер: мм' and 'W rms = 8.2477e-0'.

**Оптическая система**

Аберрация	Значение
<input type="checkbox"/> C00	5.08053
<input type="checkbox"/> C11	4.9006
<input type="checkbox"/> S11	-2.22554
<input checked="" type="checkbox"/> C20	-0.130549
<input checked="" type="checkbox"/> C22	0.0734384
<input checked="" type="checkbox"/> S22	-0.0160564
<input checked="" type="checkbox"/> C31	0.00912374
<input checked="" type="checkbox"/> S31	-0.00581926
<input checked="" type="checkbox"/> C40	-0.00572136
<input checked="" type="checkbox"/> C33	-0.0164189
<input checked="" type="checkbox"/> S33	0.00545284
<input checked="" type="checkbox"/> C42	-0.00256128
<input checked="" type="checkbox"/> S42	-0.00337915
<input checked="" type="checkbox"/> C51	-0.0197094
<input checked="" type="checkbox"/> S51	0.00464338
<input checked="" type="checkbox"/> C60	0.0150166
<input checked="" type="checkbox"/> C44	0.00296172
<input checked="" type="checkbox"/> S44	-0.00485369
<input checked="" type="checkbox"/> C53	-0.00497751
<input checked="" type="checkbox"/> S53	-0.0021835
<input checked="" type="checkbox"/> C62	0.00291931
<input checked="" type="checkbox"/> S62	-0.0104064
<input checked="" type="checkbox"/> C71	-0.00971154
<input checked="" type="checkbox"/> S71	0.00253375
<input checked="" type="checkbox"/> C80	0.00644441
<input checked="" type="checkbox"/> C55	-0.00606167
<input checked="" type="checkbox"/> S55	0.000446982
<input checked="" type="checkbox"/> C64	-0.00106583
<input checked="" type="checkbox"/> S64	-0.00186879
<input checked="" type="checkbox"/> C73	-0.00174898
<input checked="" type="checkbox"/> S73	0.00304386
<input checked="" type="checkbox"/> C82	0.00427948
<input checked="" type="checkbox"/> S82	-0.00960748
<input checked="" type="checkbox"/> C91	-0.00649508
<input checked="" type="checkbox"/> S91	0.00099291

**Полосы:** 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

**Точки:** 1, 2, 3, 4, 5

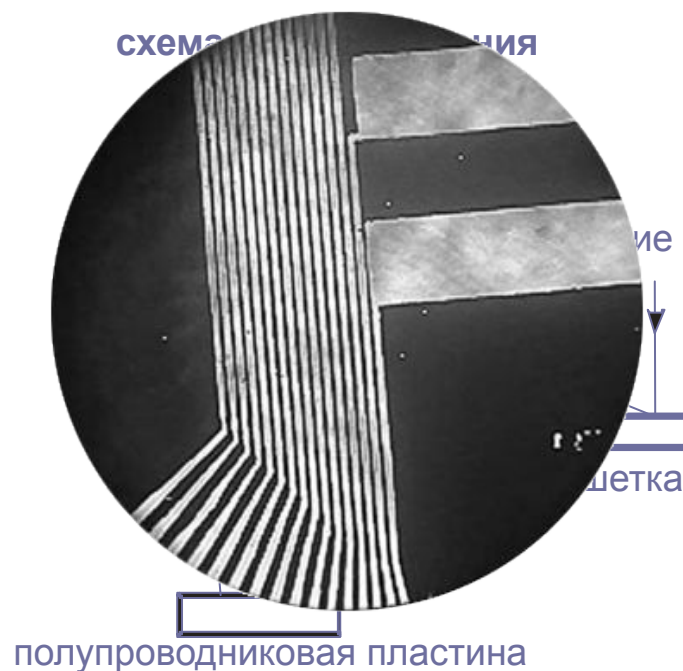
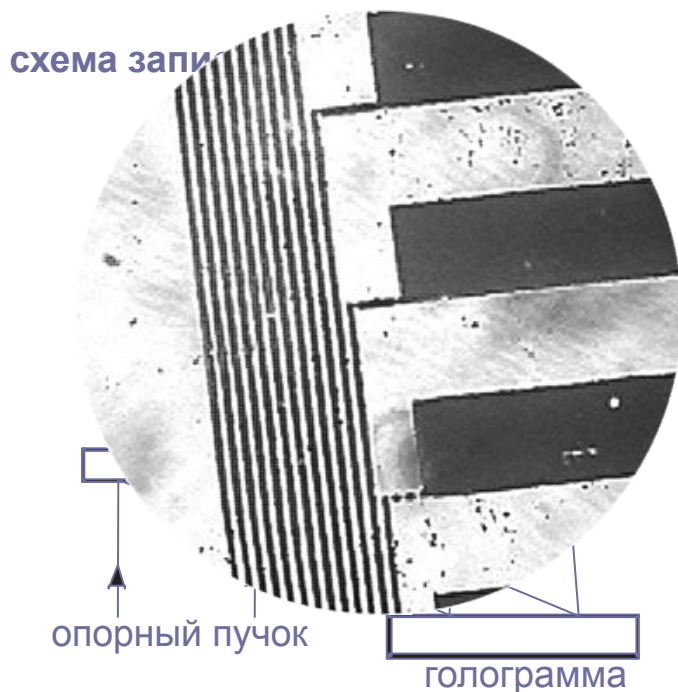
А+В, А+С, В+С, В+СR

< Back, Next >



# Исследование голограммных оптических элементов

- ▶ На слайде – схема установки для записи и восстановления голограмм-проекторов и разводка проводников фотоприемника (хромовые ламели на стеклянной подложке), изготовленная методом голографической литографии



# Примеры тем магистерских диссертаций

## Компьютерное моделирование фотолитографических процессов:

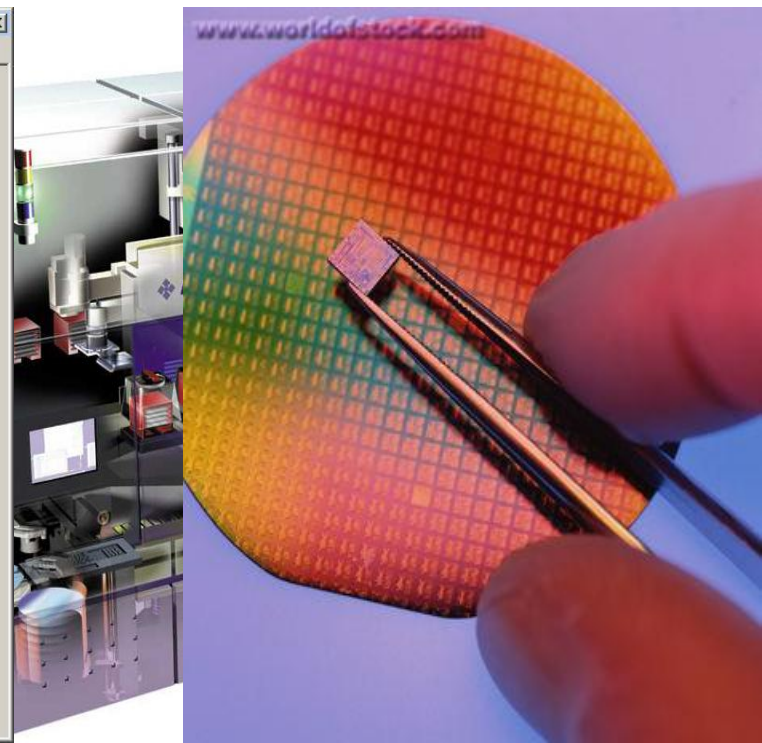
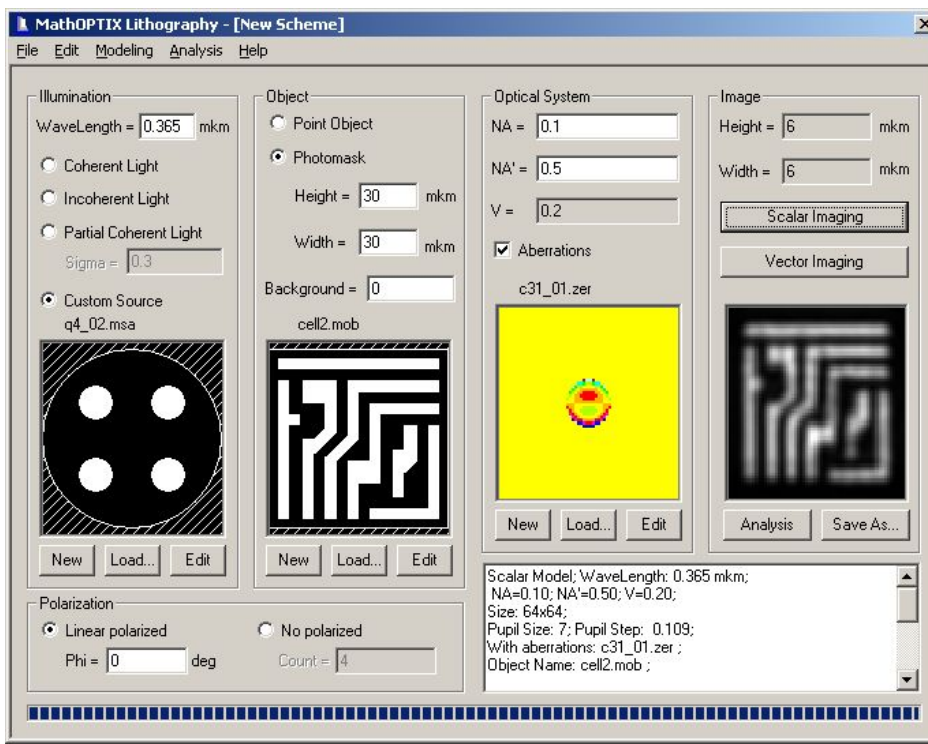
- ▶ Исследование влияния фазосдвигающих элементов на фотолитографическое изображение
- ▶ Моделирование и исследование влияния параметров источников освещения на формирование фотолитографического изображения
- ▶ Исследование производительности модели Аббе формирования фотолитографического изображения

## Разработка, компьютерное моделирование и исследование оптических и волоконно-оптических преобразователей и датчиков:

- ▶ Оптимизация конфигурации амплитудного волоконно-оптического преобразователя для датчика давления
- ▶ Компьютерное моделирование наноструктурированных оптических метаматериалов для приложений сверхразрешающей оптики
- ▶ Моделирование распространения света в средах с градиентным показателем преломления

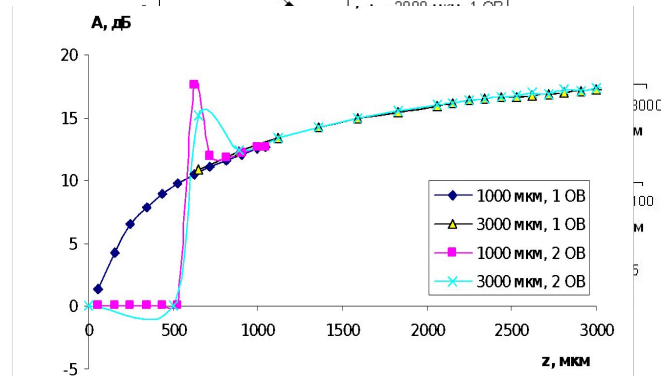
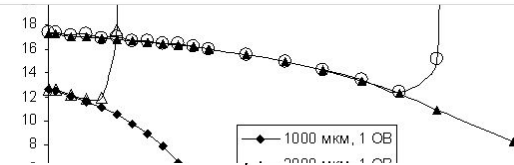
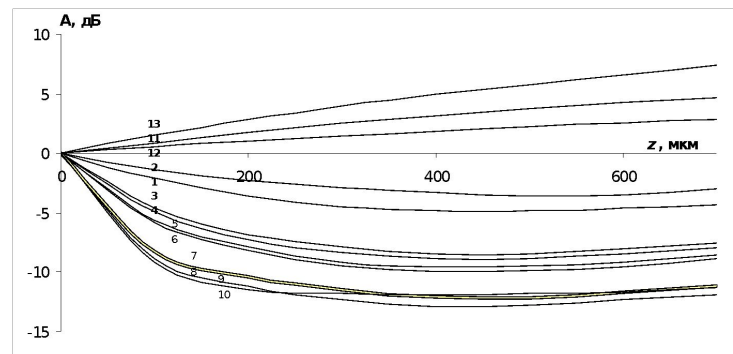
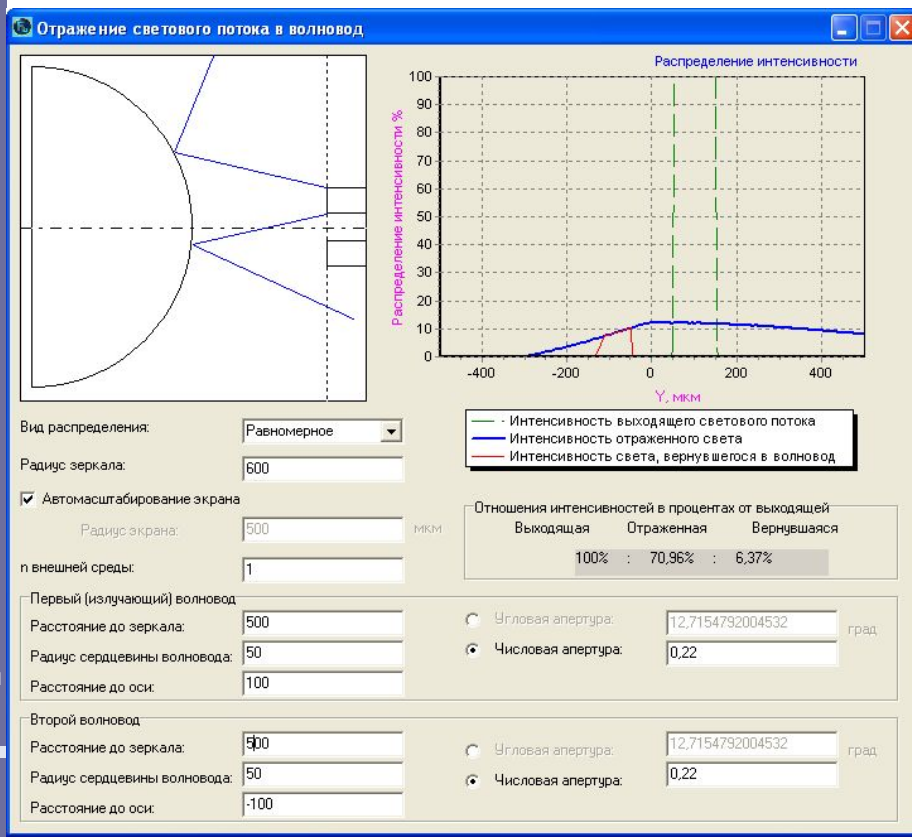
## Фотолитография – изготовление микрочипов при помощи проекционного прибора

- ▶ на слайде – пример программы, разработанной в рамках магистерской и кандидатской диссертации «Математическое моделирование формирования фотолитографического изображения»



# Моделирование волоконно-оптических элементов

- ▶ Пример программы и результаты исследований, выполненных в рамках магистерских и кандидатской диссертаций, посвященных разработке *Волоконно-оптических преобразователей для датчиков температуры и давления*



# Изучаемые дисциплины

## Дисциплины магистерской программы:

- ▶ Моделирование формирования оптического изображения
- ▶ Голограммные оптические элементы и устройства
- ▶ Моделирование и обработка изображений
- ▶ Компьютерные методы оптимизации оптических систем

## Общие дисциплины для всех программ кафедры:

- ▶ Теория и методы проектирования оптических систем
- ▶ Компьютерные методы контроля оптики
- ▶ Методы исследования и контроля качества оптических систем





# Наши выпускники

## Магистерская программа обеспечивает:

- ▶ глубокие знания прикладной математики;
- ▶ владение современными компьютерными системами и технологиями

## Сфера деятельности:

- ▶ решение численных задач в области оптики, а также других наукоемких областях;
- ▶ объектно-ориентированное программирование на языке C++

**Наши выпускники работают в крупнейших оптических фирмах России, США и Европы**

# Научная работа студентов

- ▶ Среди студентов кафедры обладатели именных стипендий (Президента РФ, Правительства РФ, ОАО “ЛОМО” и др.)
- ▶ За последние годы студентами кафедры было получено более 10 грантов на выполнение научно-исследовательских работ





# Кафедра Прикладной и компьютерной оптики

Кафедра предлагает обучение, ориентированное на научно-исследовательскую работу в высокотехнологичных отраслях, связанных с оптическими и оптико-электронными приборами, оптическими технологиями, математическим аппаратом и компьютерными методами



Виват, выпускники  
Университета ИТМО!



(812) 232-09-95  
info@aco.ifmo.ru  
<http://aco.ifmo.ru>

Компьютерная  
оптика



# Дополнительные контакты

Читайте подробно о кафедре на сайте: <http://aco.ifmo.ru/>

Задавайте вопросы:

- ▶ по электронной почте: [itv@aco.ifmo.ru](mailto:itv@aco.ifmo.ru)
- ▶ в группе кафедры **В контакте** <http://vkontakte.ru/aco.ifmo>

Кафедра Прикладной и Компьютерной Оптики (ПКО) - Windows Internet Explorer

<http://aco.ifmo.ru/>

File Edit View Favorites Tools Help

Кафедра Прикладной и Компьютерной оптики

[О КАФЕДРЕ](#) | [НАУКА](#) | [АБИТУРИЕНТ](#) | [СТУДЕНТ](#) | [ИНТЕРЕСНО](#) | [ССЫЛКИ](#)

**Новости**

**14.09.2010**  
**Поздравляем!**  
 С победой в конкурсе на «лучшую научно-исследовательскую выпускную квалификационную работу (НИВКР) среди магистров Университета» поздравляем магистра гр. 6301 **Иванова Юрия** и его научного руководителя **Коренева Сергея Николаевича**.

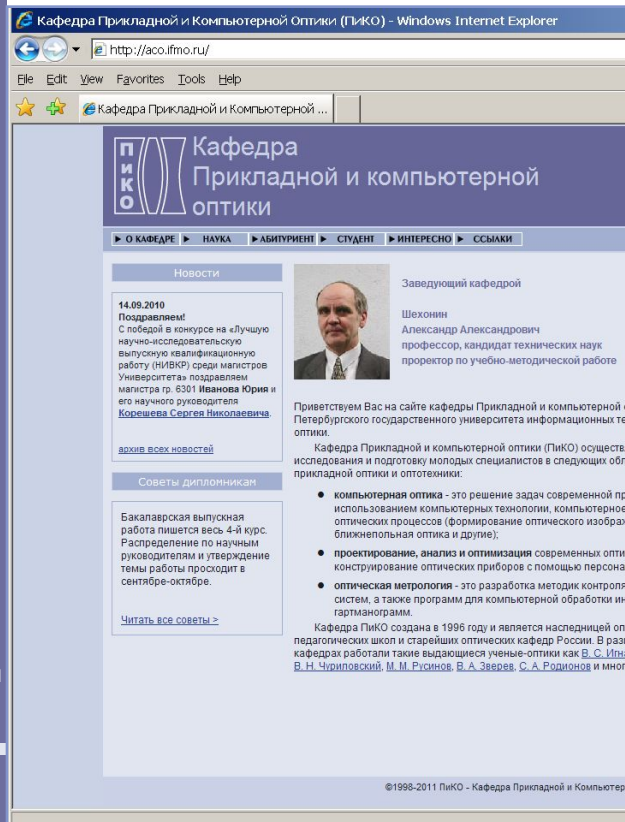
[архив всех новостей](#)

**Советы дипломникам**

Бакалаврская выпускная работа пишется весь 4-й курс. Распределение по научным руководителям и утверждение темы работы просодит в сентябре-октябре.

[Читать все советы >](#)

**Заведующий кафедрой**

 Шехин Александр Александрович  
 профессор, кандидат технических наук  
 проректор по учебно-методической работе

Приветствуем Вас на сайте кафедры Прикладной и компьютерной оптического Петербургского государственного университета информационных технологий.

Кафедра Прикладной и компьютерной оптики (ПКО) осуществляет исследования и подготовку молодых специалистов в следующих областях прикладной оптики и оптоэлектроники:

- **компьютерная оптика** - это решение задач современной при использовании компьютерных технологий, компьютерное и оптических процессов (формирование оптического изображения ближнепольная оптика и другие);
- **проектирование, анализ и оптимизация** современных оптических конструирование оптических приборов с помощью персонала;
- **оптическая метрология** - это разработка методов контроля систем, а также программ для компьютерной обработки интерфертограмм.

Кафедра ПКО создана в 1996 году и является наследницей оптических педагогических школ и старейших оптических кафедр России. В рамках кафедр работали такие выдающиеся ученые-оптики как **В.С. Игнат**, **В.Н. Чуриловский**, **М.М. Рысинов**, **В.А. Зверев**, **С.А. Родионов** и многие другие.

©1998-2011 ПКО - Кафедра Прикладной и Компьютерной оптики

Кафедра Прикладной и Компьютерной Оптики (ПКО) - Windows Internet Explorer

[http://aco.ifmo.ru/interest/photos\\_1\\_09\\_2007.html](http://aco.ifmo.ru/interest/photos_1_09_2007.html)


File Edit View Favorites Tools Help

Кафедра Прикладной и Компьютерной оптики

[О КАФЕДРЕ](#) | [НАУКА](#) | [АБИТУРИЕНТ](#) | [СТУДЕНТ](#) | [ИНТЕРЕСНО](#) | [ССЫЛКИ](#)

[В компьютерном классе \(весна 2001\)](#) | [Защита бакалавров \(2002 год\)](#)  
[1 сентября 2002 года](#) | [1 сентября 2003 года](#) | [Конференция «Оптика-2003»](#) | [1 сентября 2004 года](#)  
[1 сентября 2005 года](#) | [1 сентября 2006 года](#) | [На занятиях \(осень 2005\)](#) | [Субботник \(весна 2007\)](#)  
[1 сентября 2008 года](#)

**Фотографии вручения документов первокурсникам. 1 сентября 2007 года.**



Речь заведующего кафедрой Шехина А.А. и декана ФОИСТ Латыева С.М.

Internet 100%

(812) 232-09-95  
[info@aco.ifmo.ru](mailto:info@aco.ifmo.ru)  
<http://aco.ifmo.ru>