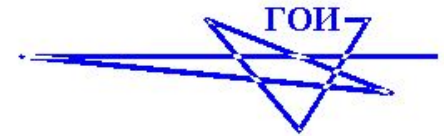




**ИПИ 2004**



---

---

**Проект стандарта обменного файла  
для описания оптических систем  
и его использование при проектировании  
и информационном сопровождении изделий**

д.т.н. Ган М.А., Ган Я.М., Ларионов С.А. ,Чертков А.С.

E-mail: [gan@mail.wplus.net](mailto:gan@mail.wplus.net)

ФГУП ВНИЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова»

Санкт-Петербург

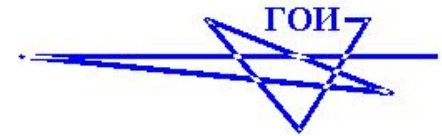
---

**ФГУП «ГОИ им. С.И. Вавилова», e-mail: [gan@mail.wplus.net](mailto:gan@mail.wplus.net)**



Основные задачи:

# ИПИ 2004



- *Разработка теории и методов*

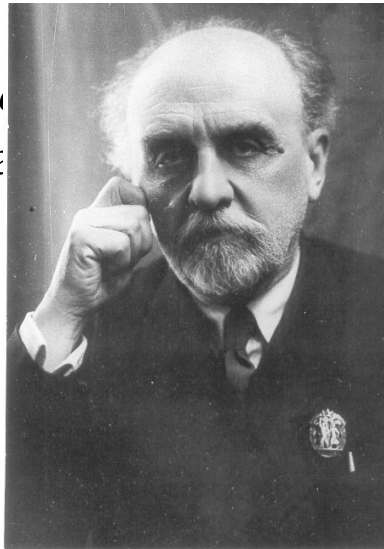
**ВЫЧИСЛЕНИЕ** **Вычислительное бюро основано в 1916 г.**

**Основные задачи:**  
В 1918 г. вошло в состав

- *Расчет конкретны*

*(бинокли, фотообъективы, перископы...)*

- *Ра*  
*иза*



**ГОИ**  
**Разработка теории и методов**  
**ВЫЧИСЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ**  
**СИСТЕМ**

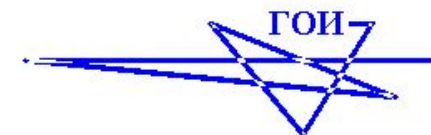
- *Расчет конкретных типов*  
*оптических систем*  
*(бинокли, фотообъективы,*  
*перископы...)*

- *Расчетное сопровождение испытаний*  
*и*  
*изготовления оптических систем и*

*WinDEMOS*

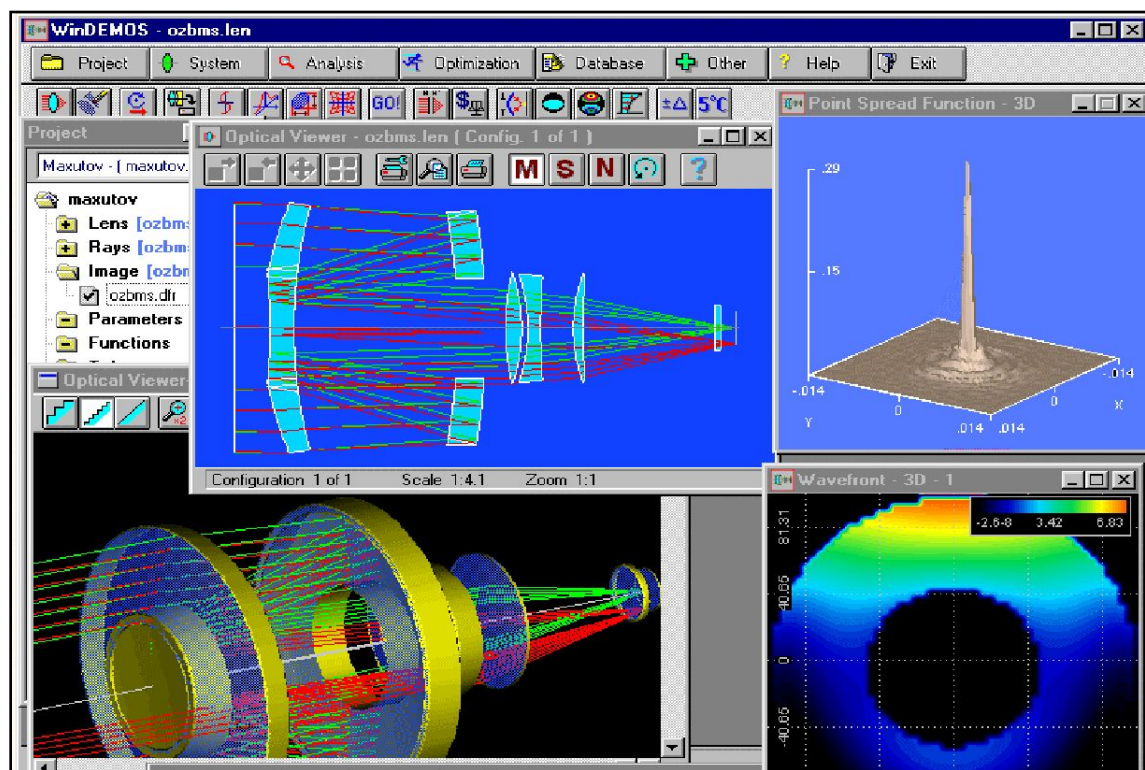
The professional software  
for **DE**sign and **MO**deling of **O**ptical **S**ystems

**ИЛИ 2004**



*WinDEMOS*

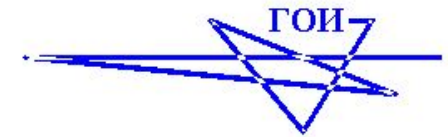
The professional software  
for **DE**sign and **MO**deling of **O**ptical **S**ystems



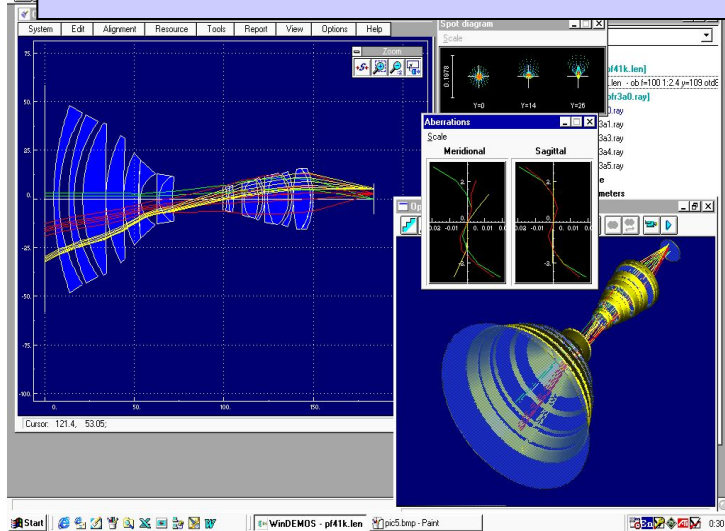
ФГУП «ГОИ им. С.И. Вавилова», e-mail: [gan@mail.wplus.net](mailto:gan@mail.wplus.net)



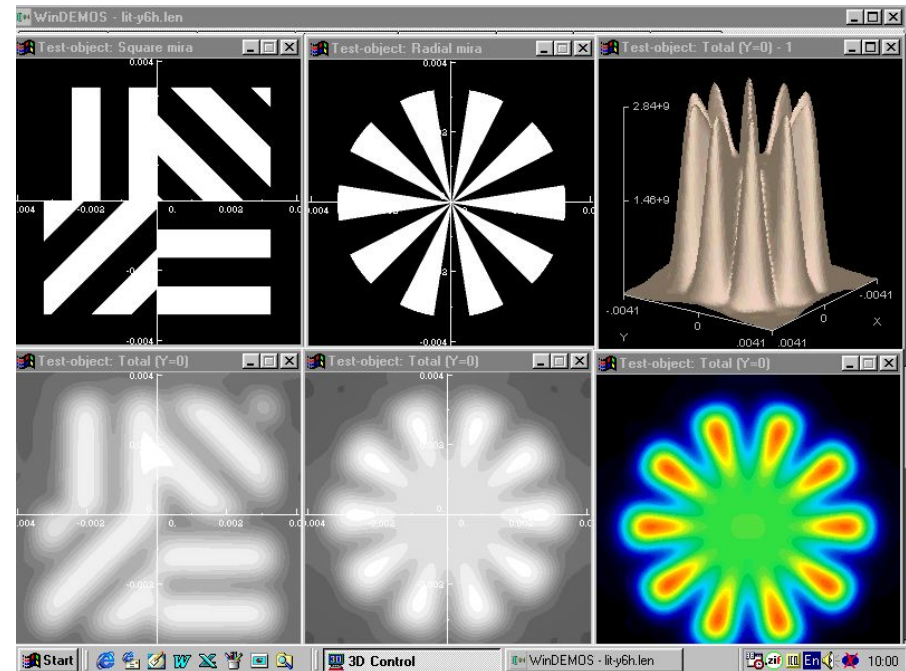
# Анализ и оптимизация ИПИ 2004



## Анализ и оптимизация



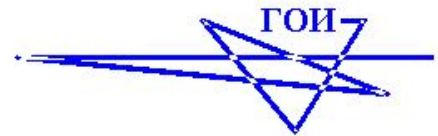
## Моделирование



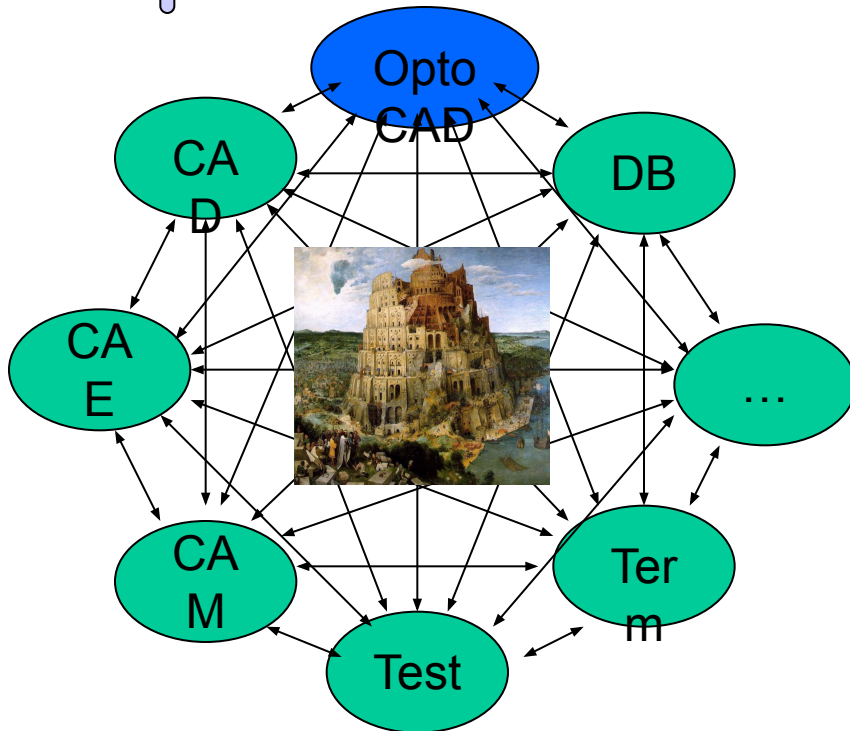




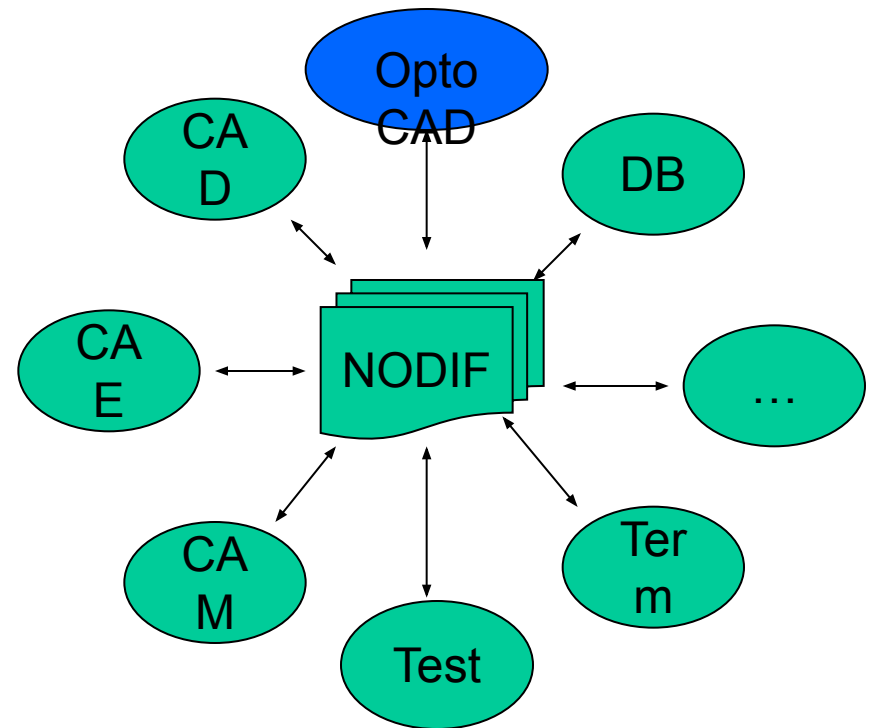
# ИПИ 2004



## Data Babylon

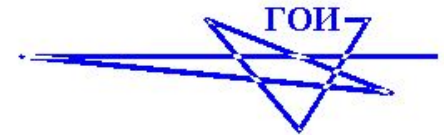


## STEP solution





# ИПИ 2004



## Что такое NODIF ?

*Главные условия ИПИ :*

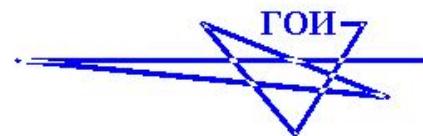
- наличие полной компьютерной модели изделия
- стандартный способ обмена данными STEP ( ГОСТ ИСО 10303 )

- **NODIF** - Neutral Optical Data Interchange Format
- **NODF** - часть **STEP**

*Научные основы ИПИ технологий* – разработка моделей, методов, прикладных протоколов ...

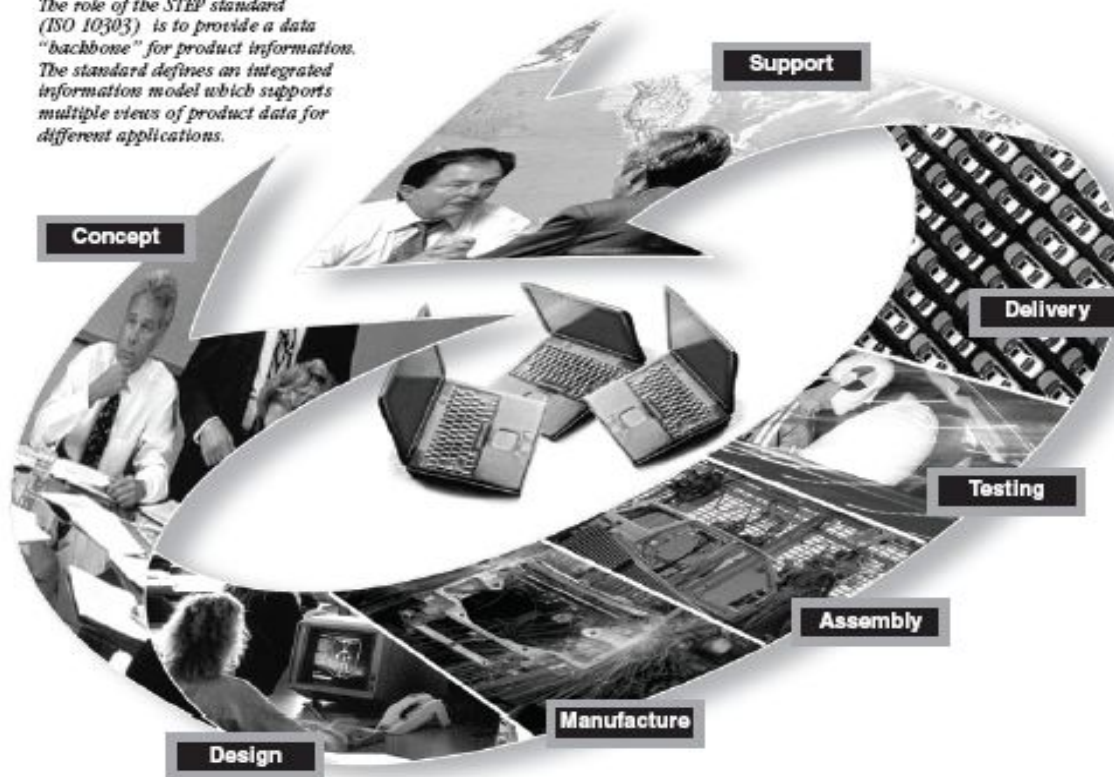


# ИПИ 2004



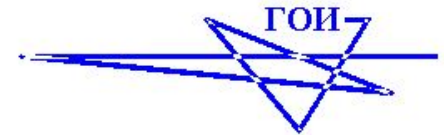
## *STEP* - Standard for the Exchange of Product model data

*The role of the STEP standard (ISO 10303) is to provide a data "backbone" for product information. The standard defines an integrated information model which supports multiple views of product data for different applications.*





# ИПИ 2004



---

---

## Преимущества применения STEP

- Пользователи во всем мире могут обмениваться данными прикладных программ, написанных различными разработчиками программного обеспечения без необходимости перевода данных или перереформатирования
- Методология обмена данными будет постоянна, то есть ее применение позволит будущим разработчикам программного обеспечения развивать новое программное обеспечение и новые приложения, которые могут использовать данные, созданные существующими системами, устраняя необходимость адаптировать новое программное обеспечение или новые версии программного обеспечения.
- Фирмы разработчики могут передавать данные производственными фирмами без ошибок. Создается информационная основа для работы виртуальных производств.

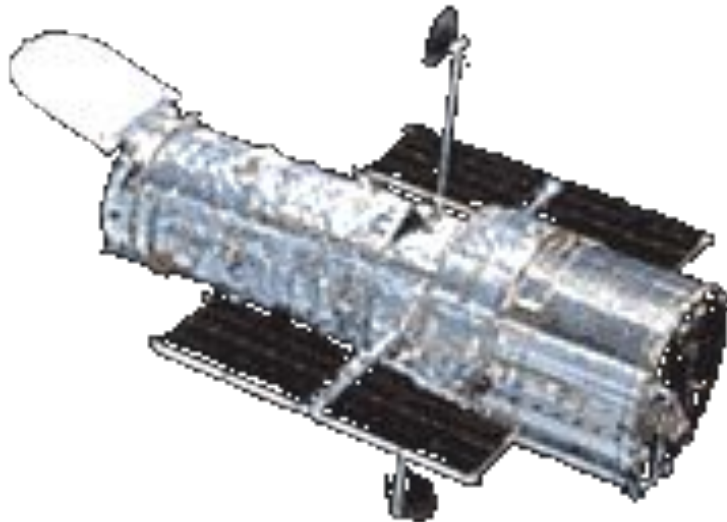




# Успешный пример использования CALS- стандартов и стратегии применительно к наукоемкой продукции

## Успешный пример использования CALS- стандартов и стратегии применительно к наукоемкой продукции

NASA  
Космический телескоп Hubble  
1993-1997

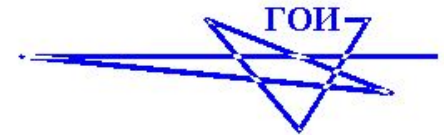


95,000 чертежей и 5 млн технических документов

ФГУП «ГОИ им. С.И. Вавилова», e-mail: [gan@mail.wplus.net](mailto:gan@mail.wplus.net)



# ИПИ 2004



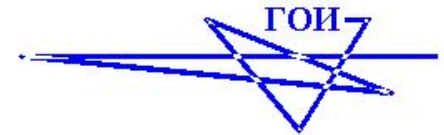
---

## Работы ФГУП ГОИ в области ИПИ - технологий

- КНИР «Сквозняк», «Схемотехника новых оптических систем с повышенными характеристиками ...», 1994-1998 гг., заказчик - СПП при Президиуме РАН
- НИР «Интеграл-ОКО», «Создание основ оптических CALS-технологий ...», 2001-2003 гг., заказчик - УНВ МО РФ



**ИПИ 2004**



---

---

## Краткая история NODIF

1988 ISO TC172/SC1/TG2 Eckart Wieder фирма Carl Zeiss

«*Data transfer without optical drawings and tables*»

1991 Tokyo ISO TC172/SC1/WG4+ ISO TC184/SC4

1993 Timothy D. Wise

1999 – по настоящее время Prudence Wromel,  
British Standards Institution

2004 – Рабочая встреча в С. Петербурге (ГОИ) - AP (J,R)

---

**ФГУП «ГОИ им. С.И. Вавилова», e-mail: [gan@mail.wplus.net](mailto:gan@mail.wplus.net)**



# Состояние разработки NODIF

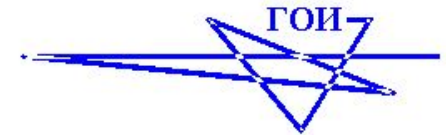


## Состояние разработки NODIF

<input type="checkbox"/>	ААМ	Application Activity Model
<input type="checkbox"/>	АРМ	Application Reference Model
<input type="checkbox"/>	АИМ	Application Interpreted Model
<input type="checkbox"/>	АР	Application Protocol



**ИПИ 2004**



---

---

# Архитектура AP-STEP

**Прикладной протокол (AP) определяет формат обмена данными**

- **Структура обменного файла**
  - **Заголовочная секция**
  - **Секция данных**
- **AP не зависит от конкретного ПО**
- **Данные определены на языке EXPRESS**
- **Данные могут передаваться:**
  - **Как ASCII текст (ISO10303-21)**
  - **Как XML (ISO10303-28)**
- **Доступ к обменным файлам через SDAI**



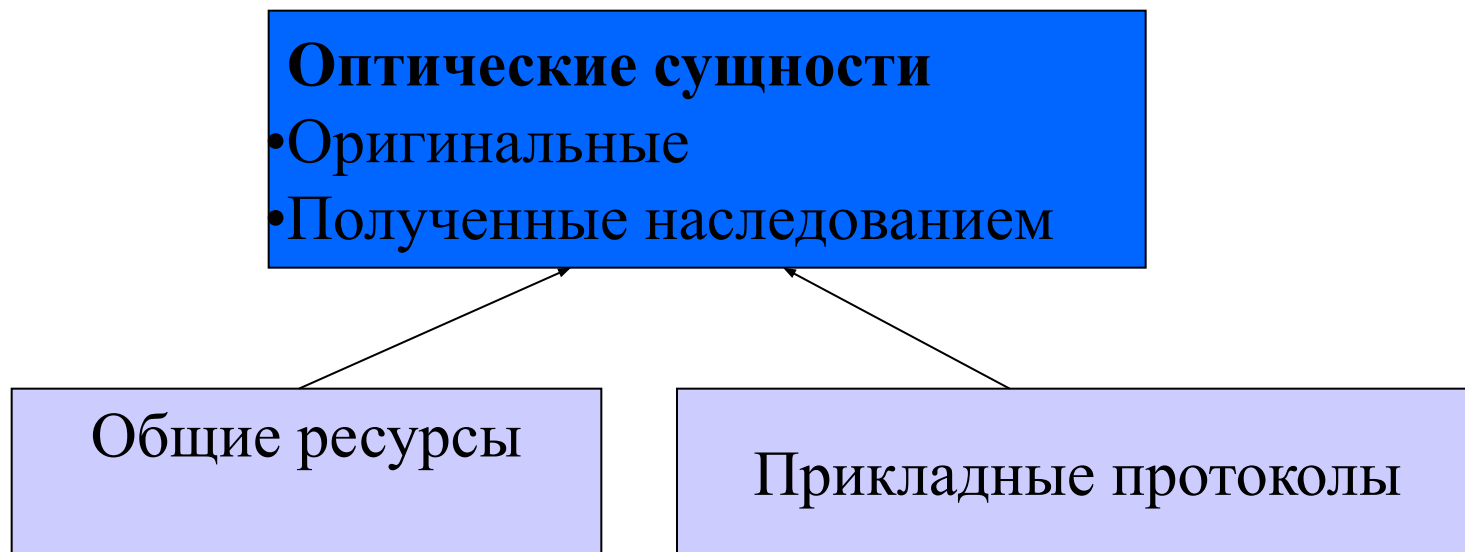
# Оптические сущности

- Оригинальные
- Полученные наследованием

# ИПИ 2004



## Структура NODIF





---

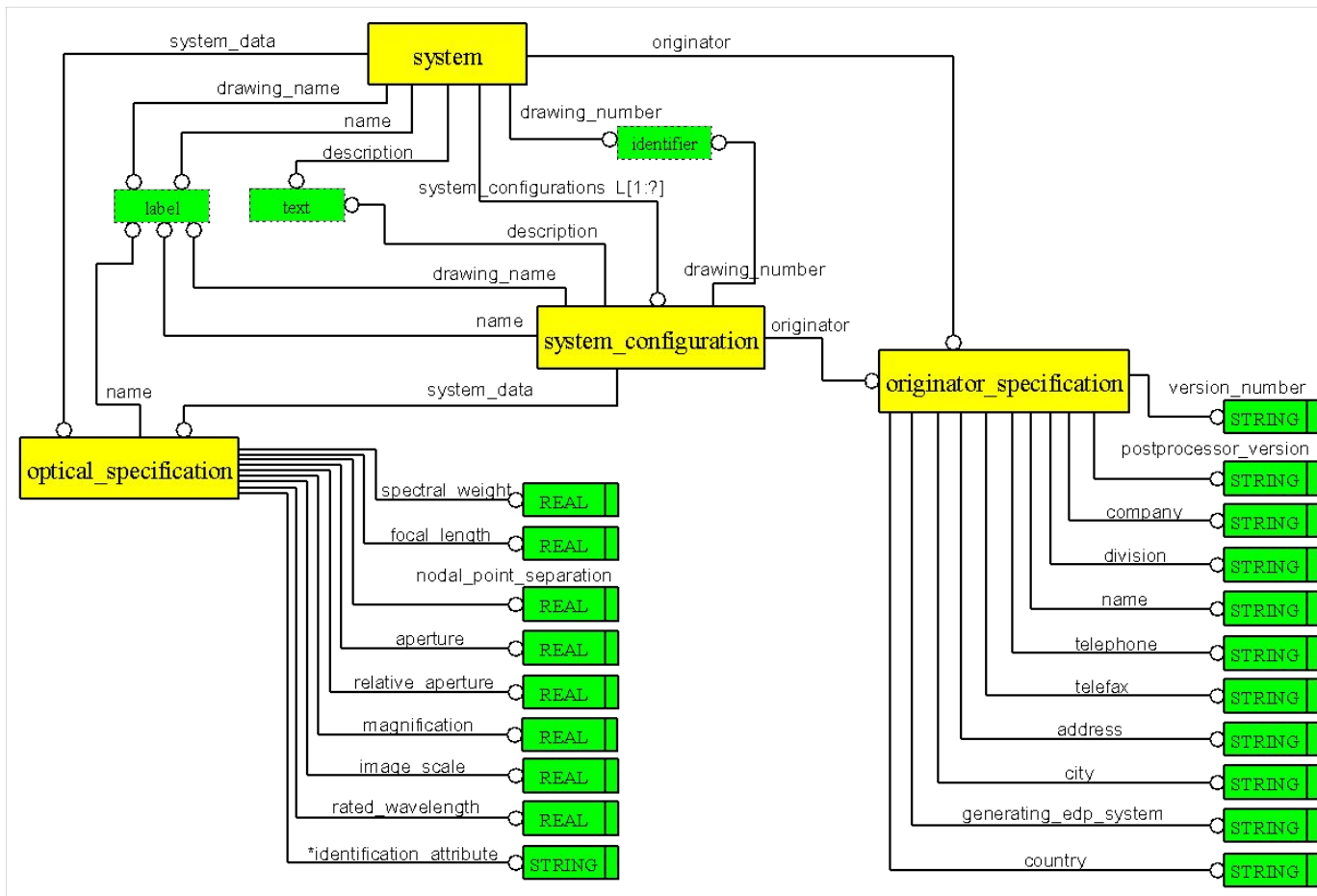
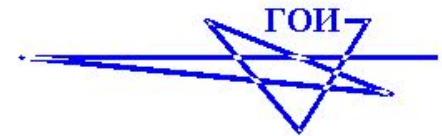
---

## Модель оптической системы

- Оптическая система состоит из компонентов, содержащих физические поверхности и вспомогательные, виртуальные объекты (специальные плоскости, оси и точки).
- Оптическая система может содержать несколько конфигураций, состоящих из оптических компонентов (сборок, деталей).

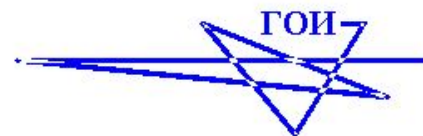


# ИПИ 2004





# ИПИ 2004



- **Поверхность**

---

---

- **Компоненты оптической системы**

- **Специальные объекты**

- **Сборка**

- **Деталь**

- **Поверхность**

- **Воздушный промежуток**

- **Специальные объекты** →

- ...

- *Плоскость предмета*

- *Плоскость изображения*

- *Апертурная плоскость*

- *Плоскость диафрагмы*

- *Фокальная плоскость*

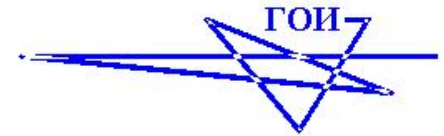
- *Главные плоскости*

- *Оптические и механические оси*

- *Системы координат*



# ИПИ 2004



---

---

## Оптическая система может содержать несколько оптических конфигураций

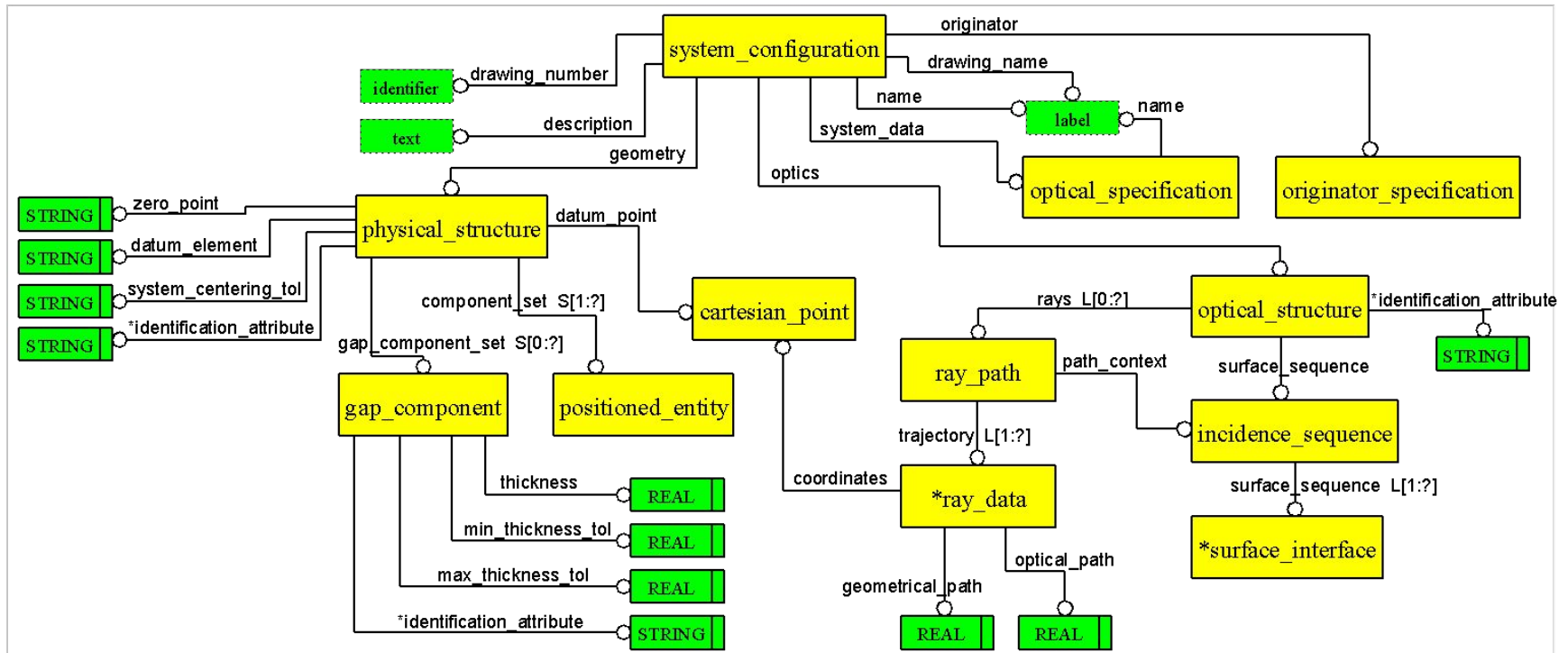
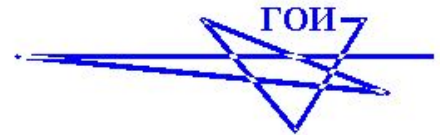
Под оптическими конфигурациями подразумеваются варианты оптической системы с измененными параметрами, которые связаны с ее функционированием.

*Например, изменение воздушных промежутков в зомм системе, смена компонентов с системами типа flip-flop, а также движение элементов в сканирующих системах, приводит к появлению мультikonфигурационности*



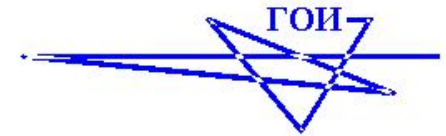


# ИПИ 2004

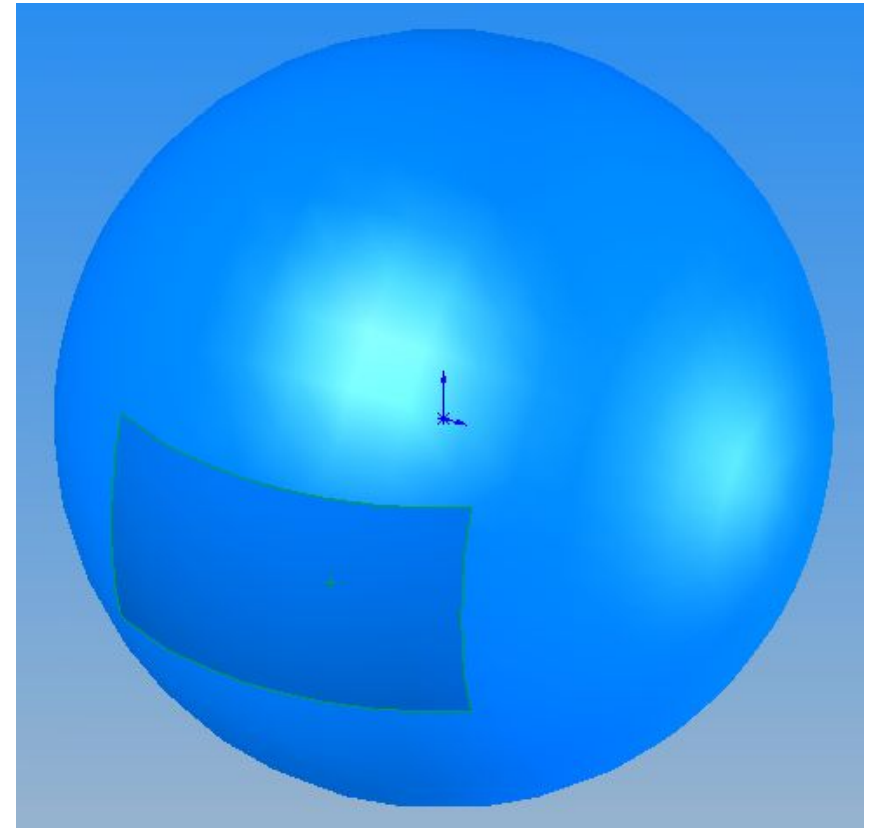




# ИПИ 2004

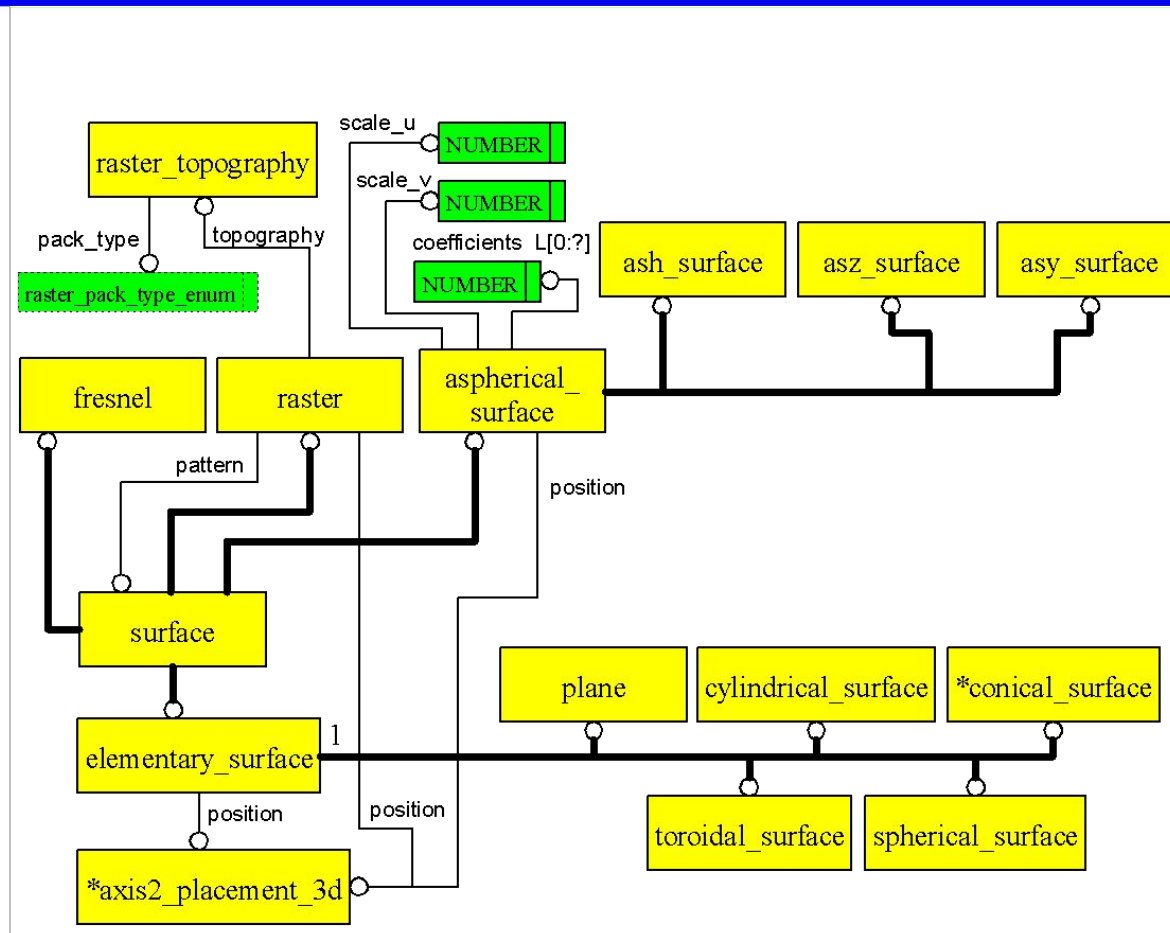
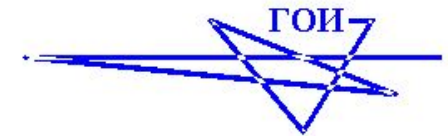


- Оптическая поверхность и область (зона) оптической поверхности определяются с помощью специализированного объекта `optical_face` и геометрии базовой поверхности
- Объект `optical_face` наследует все механические свойства от объекта `advanced_face` (AP203) и вводит дополнительно специфически оптические свойства





# ИПИ 2004



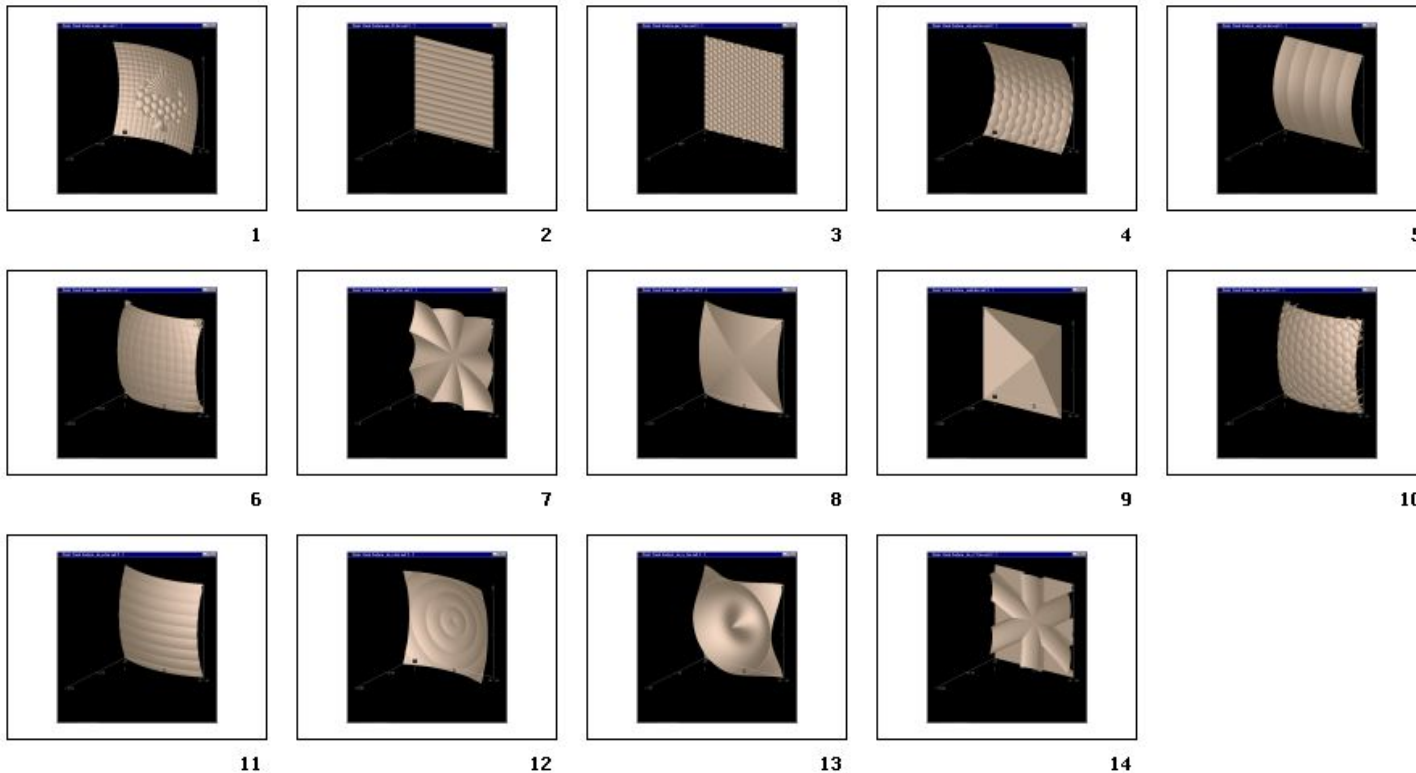


# Зоны оптической поверхности

ИЛИ 2004

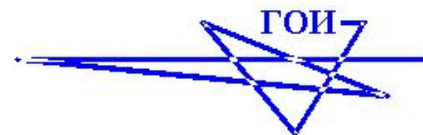


## Зоны оптической поверхности





# Растры ИПИ 2004



Растр  
Ы

The screenshot displays the WinDEMOS software interface. The main window shows a 3D surface plot of a lens with a complex, multi-faceted design. The plot is rendered in a light beige color and is viewed from an isometric perspective. The axes are labeled X, Y, and Z, with Z ranging from -2.49 to 6.415. The plot is titled "Rastr Surface pic\_i\_len surf 2".

Below the 3D plot is the "Optical Editor" window, which shows a ray diagram. The diagram illustrates the path of light rays through the lens, with the rays converging and then diverging. The diagram is titled "Optical Editor - System: pic\_i\_len, Rays: rastr.ray [1:0.9]".

On the right side of the interface is a "Project" tree view, which lists the components of the optical system. The tree is organized into folders, including "Rastr" and "Lens [pic\_i\_len]". The "Lens" folder contains several sub-components, such as "gur\_1.len", "gur\_13~1.len", "gur\_21.len", "interf1.len", "interf2.len", "lty6i.len", "sphere.len", "sphered.len", "\_cyl\_gex.len", "\_cyl\_tor.len", "\_inpoint.len", "\_p\_rad1.len", "\_p\_rad4.len", "\_romb.len", "\_tor\_m.len", "\_tor\_p.len", "\_tor\_x.len", "\_tor\_x~1.len", and "\_tor\_x~2.len". The "Rays" folder contains "gur\_1.ray", "gur\_2.ray", and "interf.ray".

The interface also includes a menu bar with options like "Project", "System", "Analysis", "Optimization", "Database", "Other", and "Help". A toolbar with various icons is located below the menu bar. The status bar at the bottom shows the current system and the time 0:20.



## Объект **optical\_material**

имеет следующие дополнительные атрибуты:

- *Марка, Каталог, Номер плавки*
- *Базовый показатель преломления*
- *Дисперсионная формула*

# ИТИ 2004



- *Средняя дисперсия*
- *Допуск на среднюю дисперсию*
- *Опорная длина волны*
- *Базовая температура*
- *Категория по двулучепреломлению*
- *Количество включений (класс)*

Объект **optical\_material** определяется с помощью объекта **optical\_material** от «Механического» материала (часть 42 интегрированных ресурсов общего применения)

- *Размеры включений (категория)*
- *Категория по бессвильности*
- *Категория по оптической однородности*
- и др.

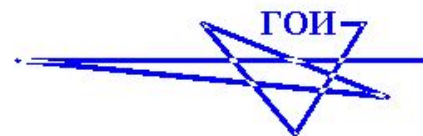
## Объект **optical\_material**

имеет следующие дополнительные атрибуты:

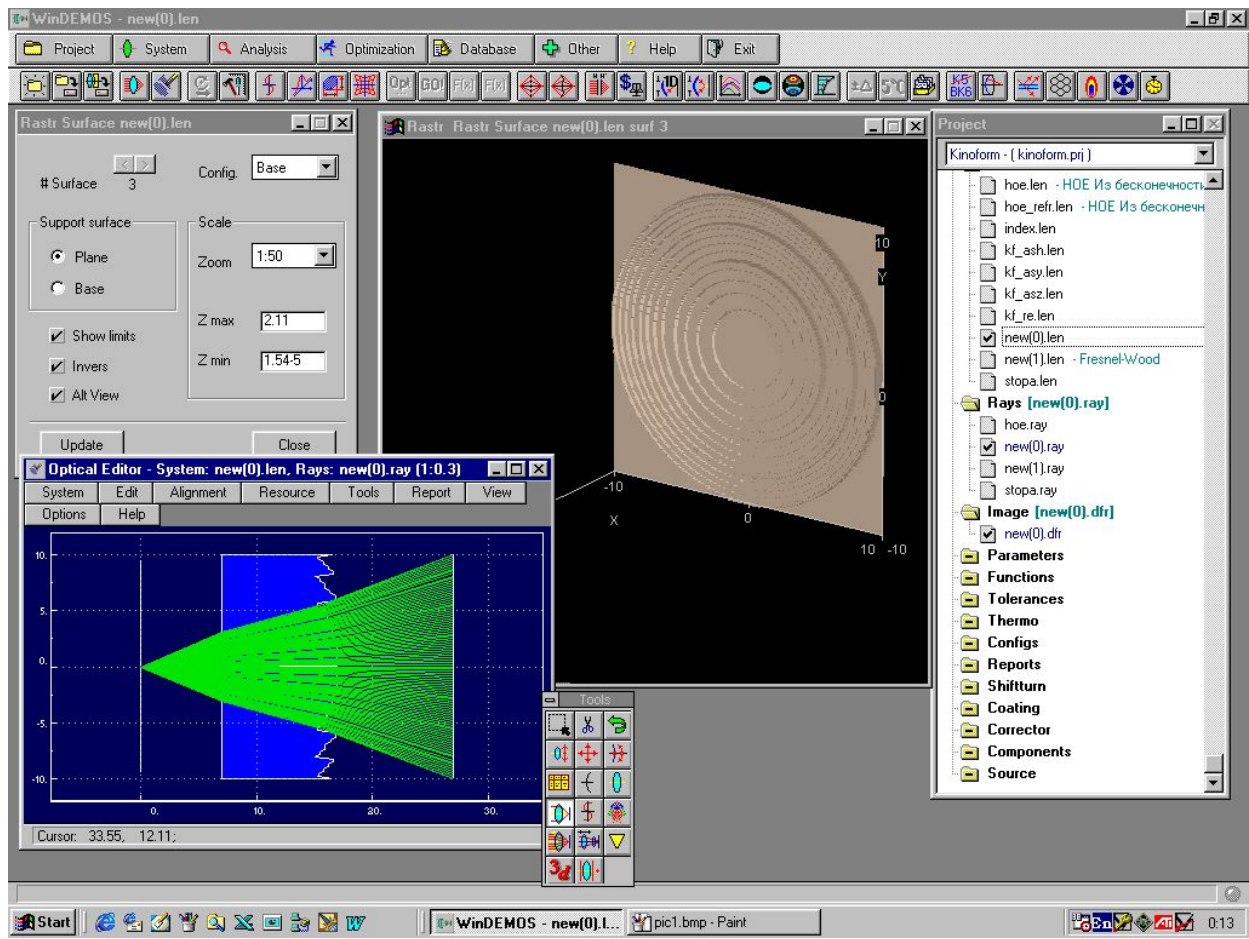
- *Марка, Каталог, Номер плавки*
- *Базовый показатель преломления*
- *Дисперсионная формула*
- *Средняя дисперсия*
- *Допуск на среднюю дисперсию*
- *Опорная длина волны*
- *Базовая температура*
- *Категория по двулучепреломлению*
- *Количество включений (класс)*
- *Размеры включений (категория)*
- *Категория по бессвильности*
- *Категория по оптической однородности*
- и др.



# ГОЭ ИПИ 2004

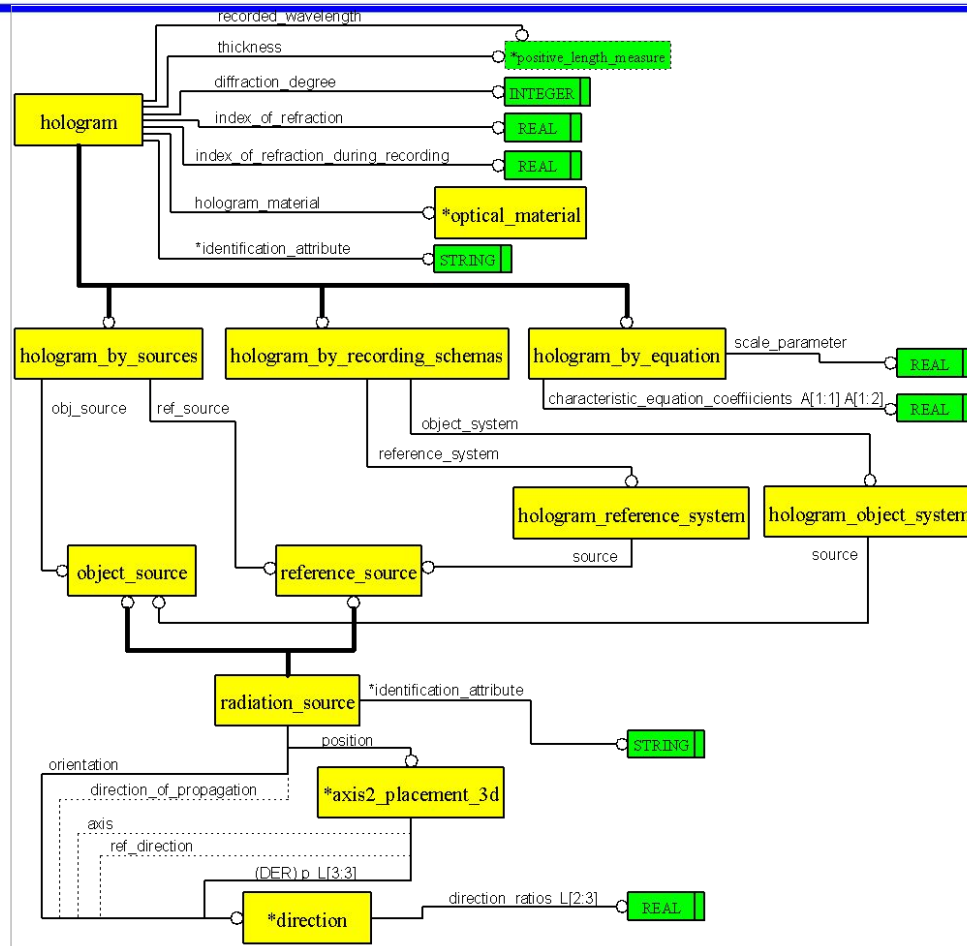
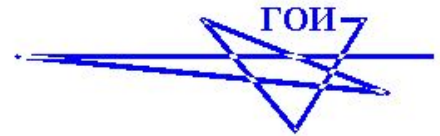


ГОЭ



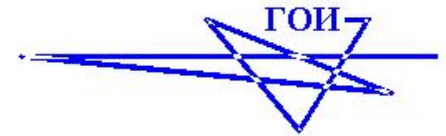


# ИПИ 2004





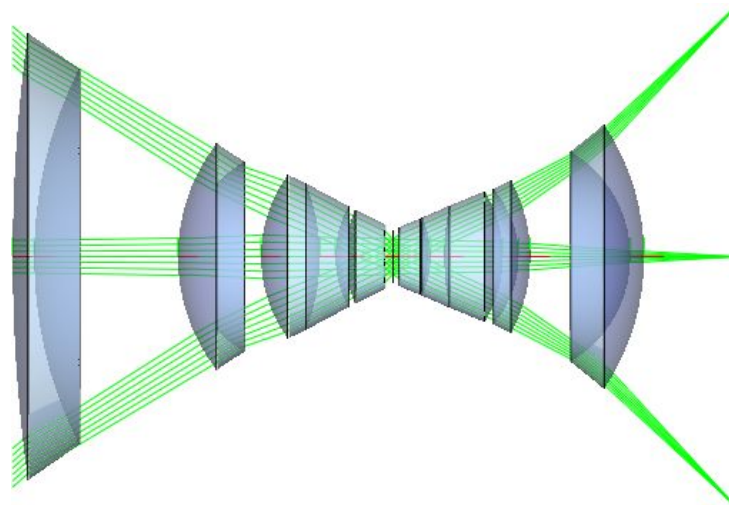
**ИПИ 2004**



---

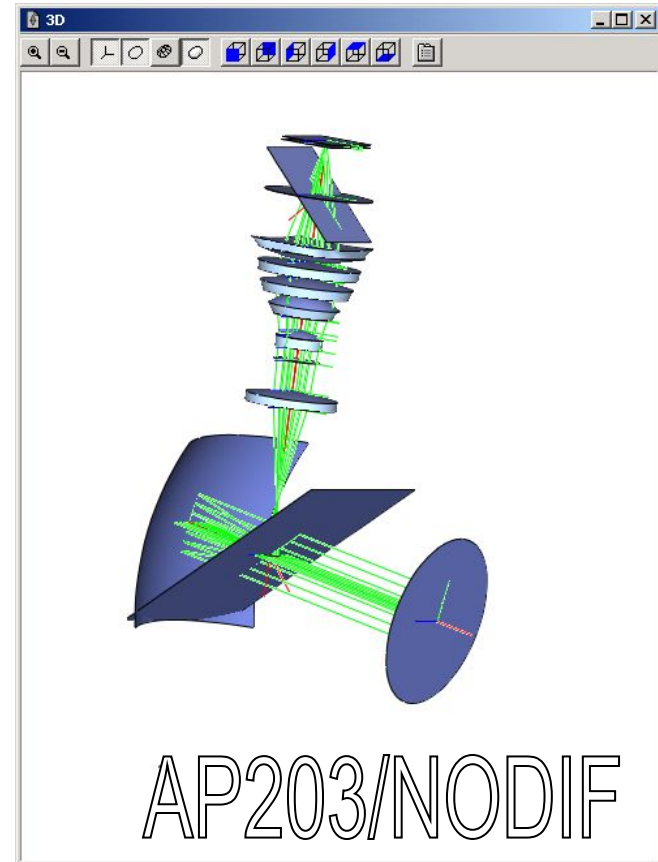
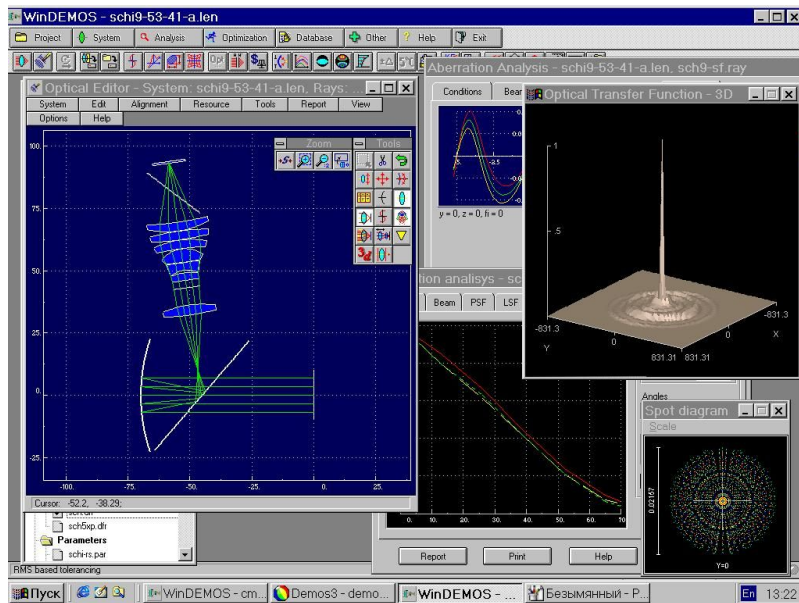
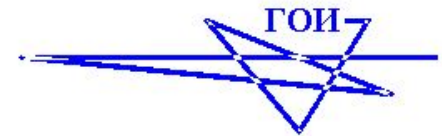
---

# Использование NODIF при проектировании и информационном сопровождении оптических систем





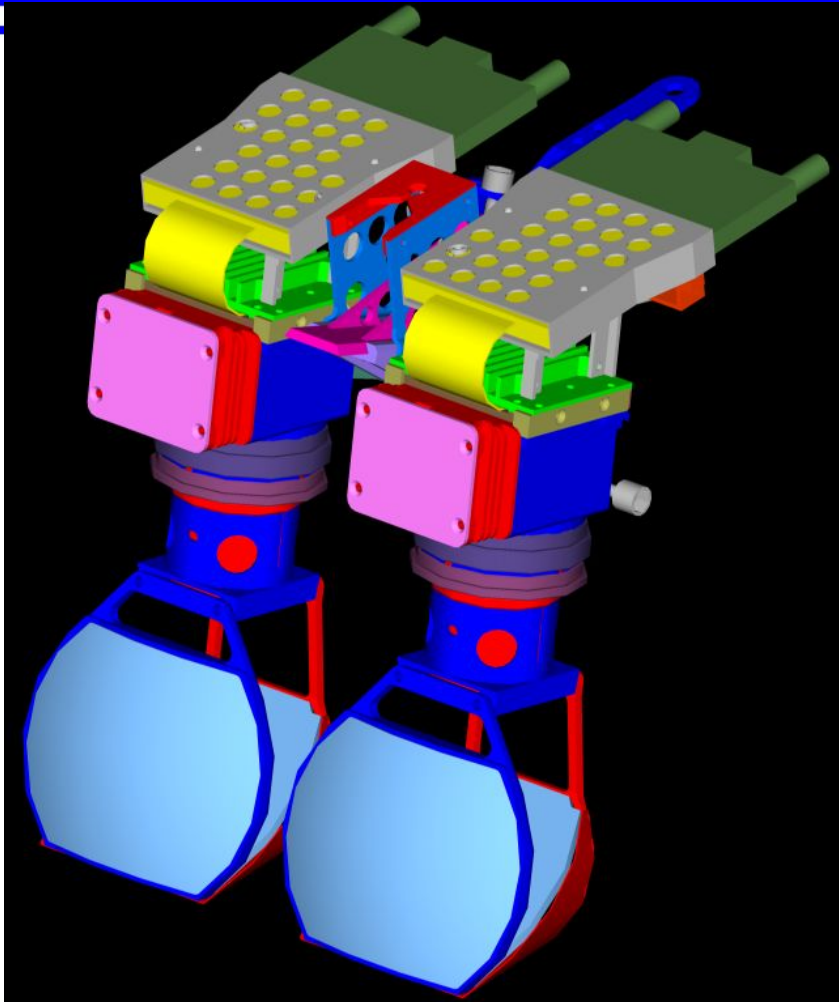
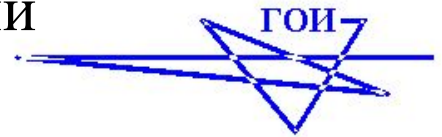
# ИПИ 2004







# Нашлемный информационный ИПИ 2004 дисплей

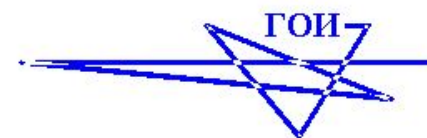


## Нашлемный информационный дисплей

Type	binocular
FOV	30 x 40 deg
Brightness	2000 cd/m <sup>2</sup>
Mass	350 g
LCOS pixels	1280 x 1024
Image color	Mono (green)
Resolution	1 pixel



# ИПИ 2004





# ИПИ 2004



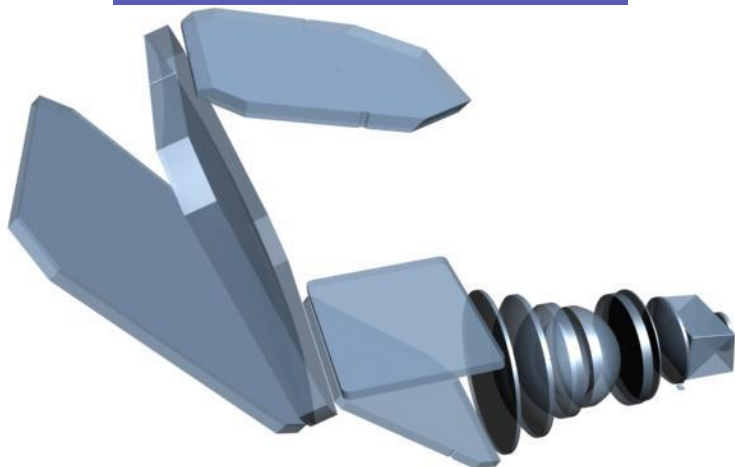
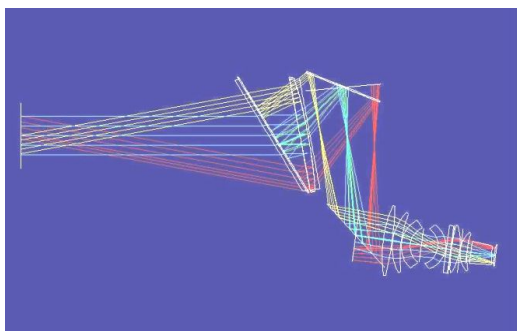
ФГУП «ГОИ им. С.Д. Вавилова», e-mail: [gan@mail.wplus.net](mailto:gan@mail.wplus.net)



# ИПИ 2004



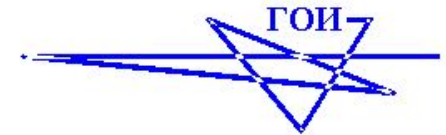
- Авиационный дисплей







# ИПИ 2004

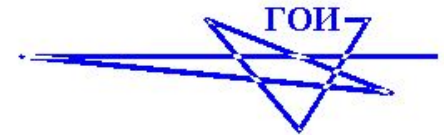


## Выводы

- Применение STEP/NODIF эффективно уже на стадии НИР
- Применение на стадии ОКР позволяет существенно сократить время разработки и создания образцов
- Применение STEP/NODIF на стадиях НИР и ОКР закладывает основу для успешного применения ИПИ технологий на последующих стадиях ЖЦ изделий



# ИПИ 2004



---

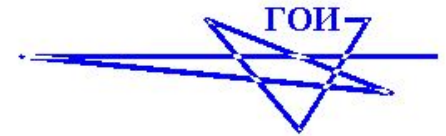
## Перспективные направления работ в области ИП ЖЦ ОС

- *Выпуск финальной версии NODIF;*
- *Разработка и внедрение электронного документооборота и ЭМ ОС при проведении НИР и ОКР;*
- *Расширение системы математических моделей и методов проектирования сложных оптических систем;*
- *Техпереворужение и создание производственных участков на основе оптических компьютерных технологий;*  
*Внедрение систем компьютерного тестирования, виртуального и быстрого прототипирования ОС;*
- *Создание баз знаний.*





**ИПИ 2004**



---

**Спасибо за внимание !**

---