

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ОПТИКИ

---

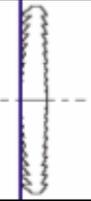
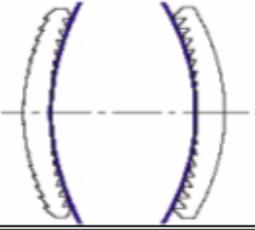
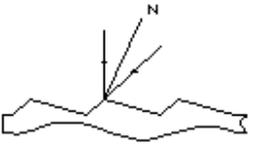
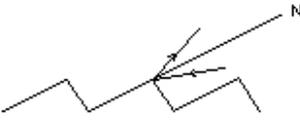
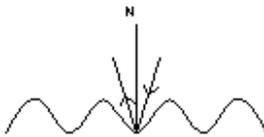
# Исследование и разработка алгоритмов расчёта лучей через негладкие оптические поверхности

Автор:  
Алексеева Е.А., гр.4301

Научный руководитель:  
Иванова Т.В., к.т.н., доцент

Санкт-Петербург, 2011 г.

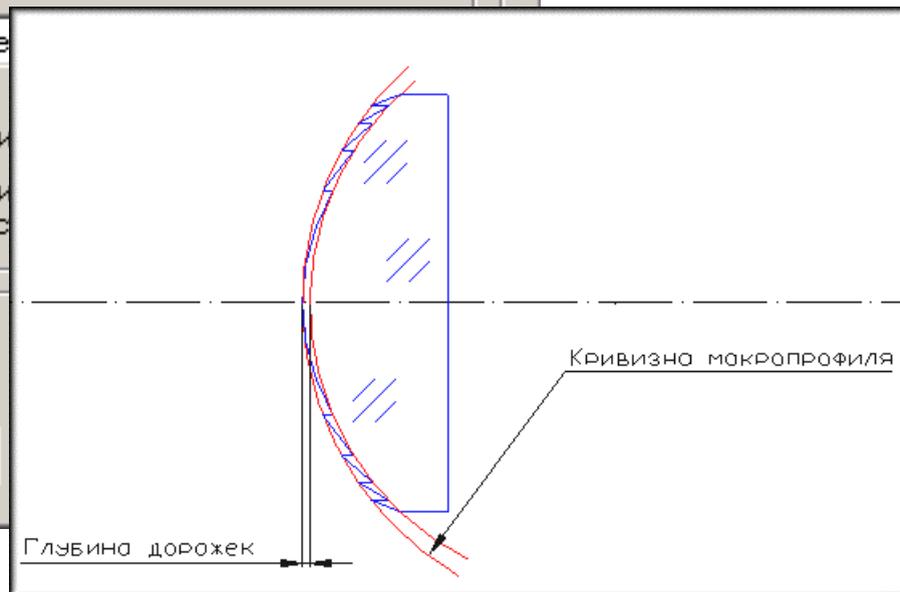
# 1. Типы моделируемых поверхностей

Поверхности линз Френеля.		
Поверхности, образованные сдвигом исходной поверхности второго порядка через определённые интервалы	Прямолинейная граница ступенчатого профиля	
	Криволинейная граница ступенчатого профиля	
Дифракционные поверхности.		
Тип 1	Дифракционная поверхность с треугольным профилем штриха	
Тип 2	Дифракционная поверхность с прямоугольным профилем штриха	
Тип 3	Голографическая дифракционная поверхность.	

# 2. Параметры поверхностей линзы Френеля

**Параметры линзы**

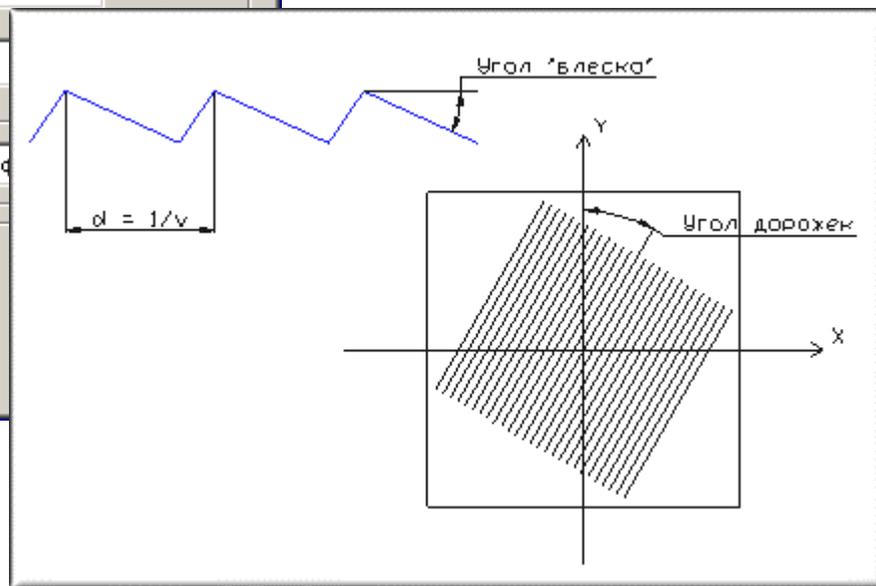
<b>Первая поверхность</b>	<b>Вторая поверхность</b>
Радиус = <input type="text" value="100"/> мм	Радиус = <input type="text" value="-100"/> мм
Глубина дорожек = <input type="text" value="7"/> мм	Глубина дорожек = <input type="text" value="0"/> мм
Описание макропрофиля: <input type="text" value="Плоский профиль"/>	Описание профиля: <input type="text" value="Иде"/>
Радиус = <input type="text" value="0"/> мм	Радиус = <input type="text" value="0"/> мм
Коническая константа = <input type="text" value="0"/> мм	Коническая константа = <input type="text" value="0"/> мм
Полный диаметр = <input type="text" value="150"/> мм	
Осевое расстояние = <input type="text" value="50"/> мм	$n = $ <input type="text" value="1.5"/>



# 3. Параметры поверхностей дифракционных решёток

Параметры дифракционной решётки

Первая поверхность:	Вторая поверхность:
Радиус = <input type="text" value="-500"/> мм	Радиус = <input type="text" value="0"/> мм
Дорожек/мм = <input type="text" value="1"/>	Дорожек/мм = <input type="text" value="600"/>
Угол дорожек с осью OY = <input type="text" value="0"/> градусы	Угол дорожек с осью OY = <input type="text" value="0"/> градусы
Угол "блеска" = <input type="text" value="0"/> градусы	Угол "блеска" = <input type="text" value="24.999999"/> градусы
Порядок дифракции = <input type="text" value="0"/>	Порядок дифракции = <input type="text" value="1"/>
Форма профиля: <input type="text" value="Идеальный профиль"/>	Форма профиля: <input type="text" value="Треугольный проф"/>
Ширина = <input type="text" value="200"/> мм	Осевое расстояние = <input type="text" value="-250"/> мм
Высота = <input type="text" value="300"/> мм	n = <input type="text" value="-1"/>



# 4. Параметры оптической системы

**Параметры оптической системы** [X]

Тип предмета:	Тип изображения:	Вид и расположение предмета:
<input checked="" type="radio"/> Дальний (0)	<input type="radio"/> Дальний (0)	<input checked="" type="checkbox"/> Отрезок в плоскости OXZ ✓
<input type="radio"/> Ближний (1)	<input checked="" type="radio"/> Ближний (1)	<input checked="" type="checkbox"/> Отрезок в плоскости OYZ ✓
		<input checked="" type="checkbox"/> Окружность в плоскости OXY ✓

Полудиаметр пучка:	<input type="text" value="300"/>	мм	Параметры пучка:		
Передний отрезок:	<input type="text" value="-10"/>	дптр.	Начальный угол:	<input type="text" value="0"/>	градусы
n перед ОС:	<input type="text" value="1"/>		Конечный угол:	<input type="text" value="0"/>	градусы
n после ОС:	<input type="text" value="-1"/>		Кол-во лучей:	<input type="text" value="50"/>	
			Длина волны:	<input type="text" value="0.555"/>	мкм

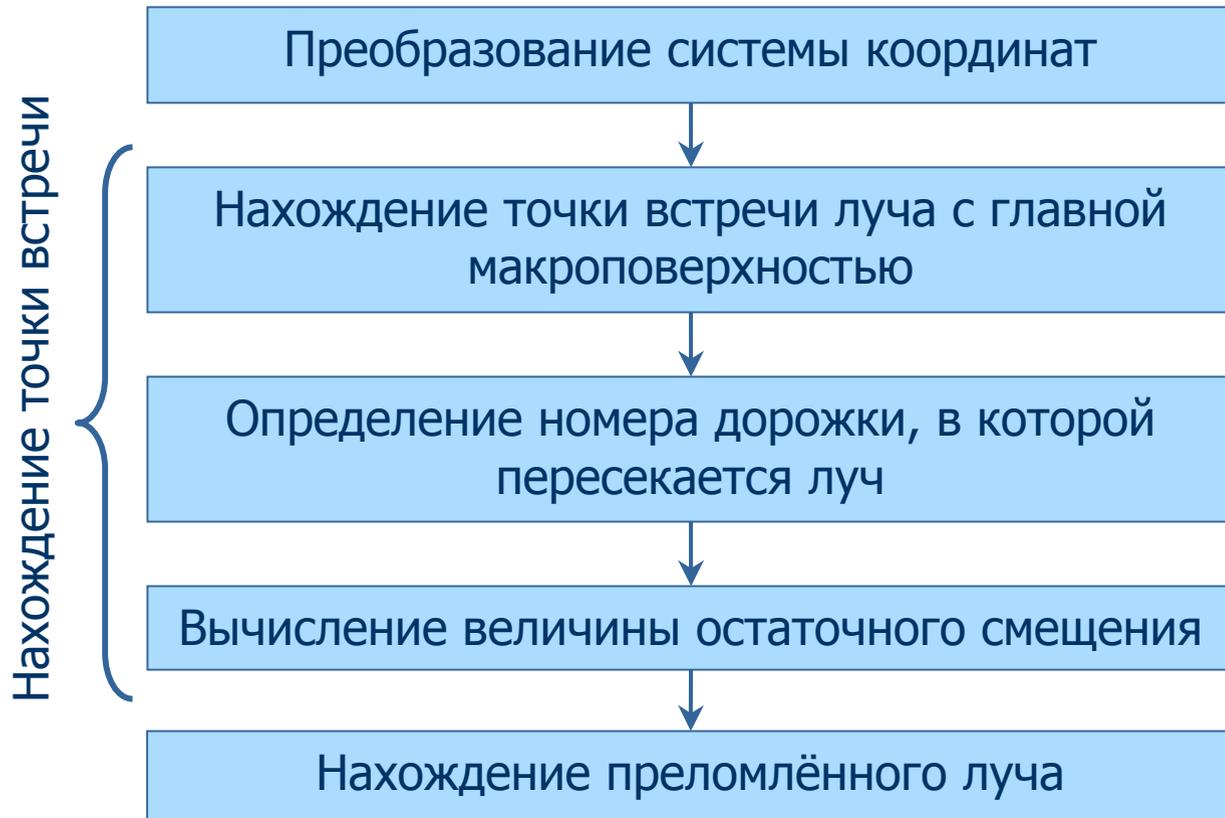
OK  
Cancel

# 5. Базовый алгоритм расчёта лучей через поверхность

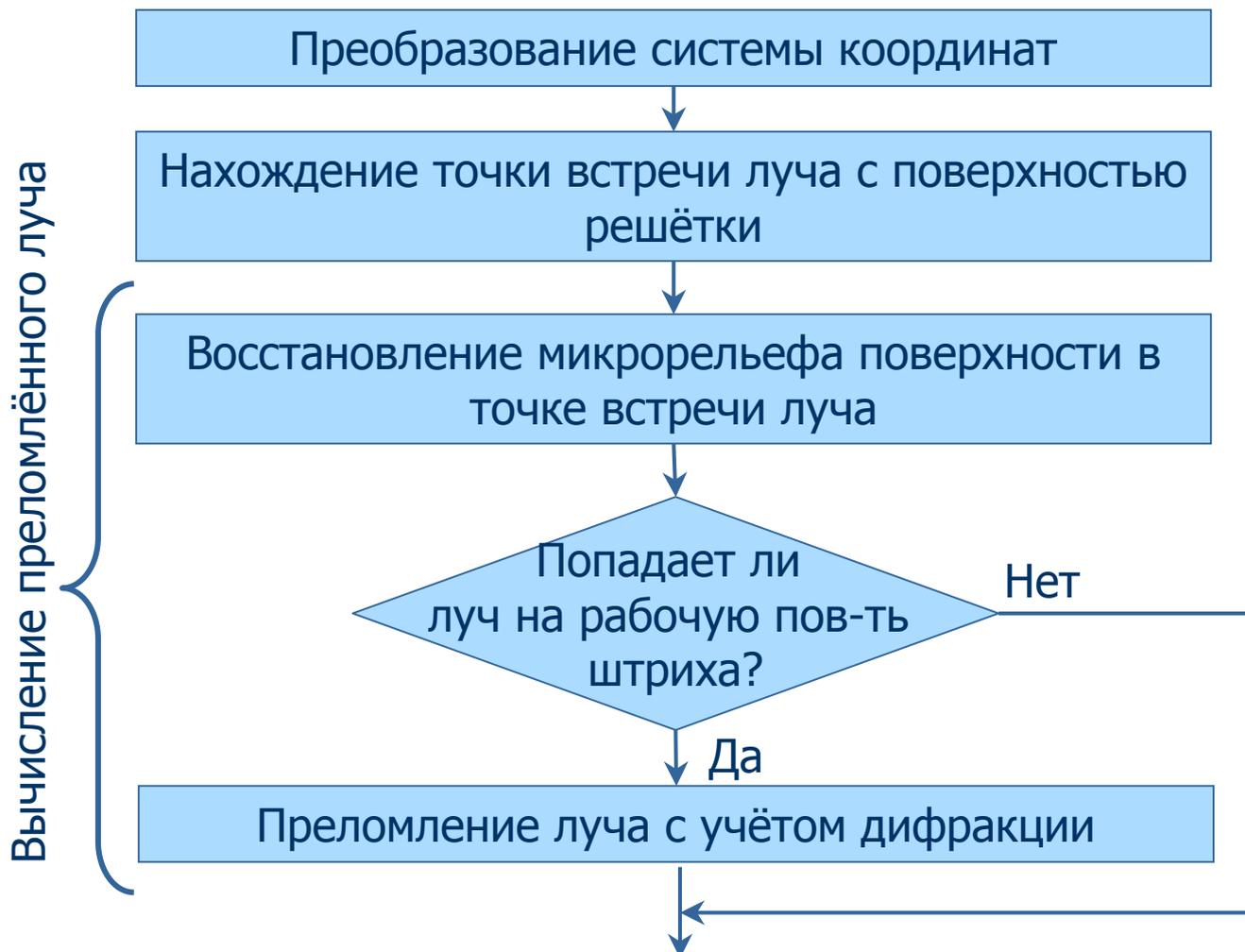
---



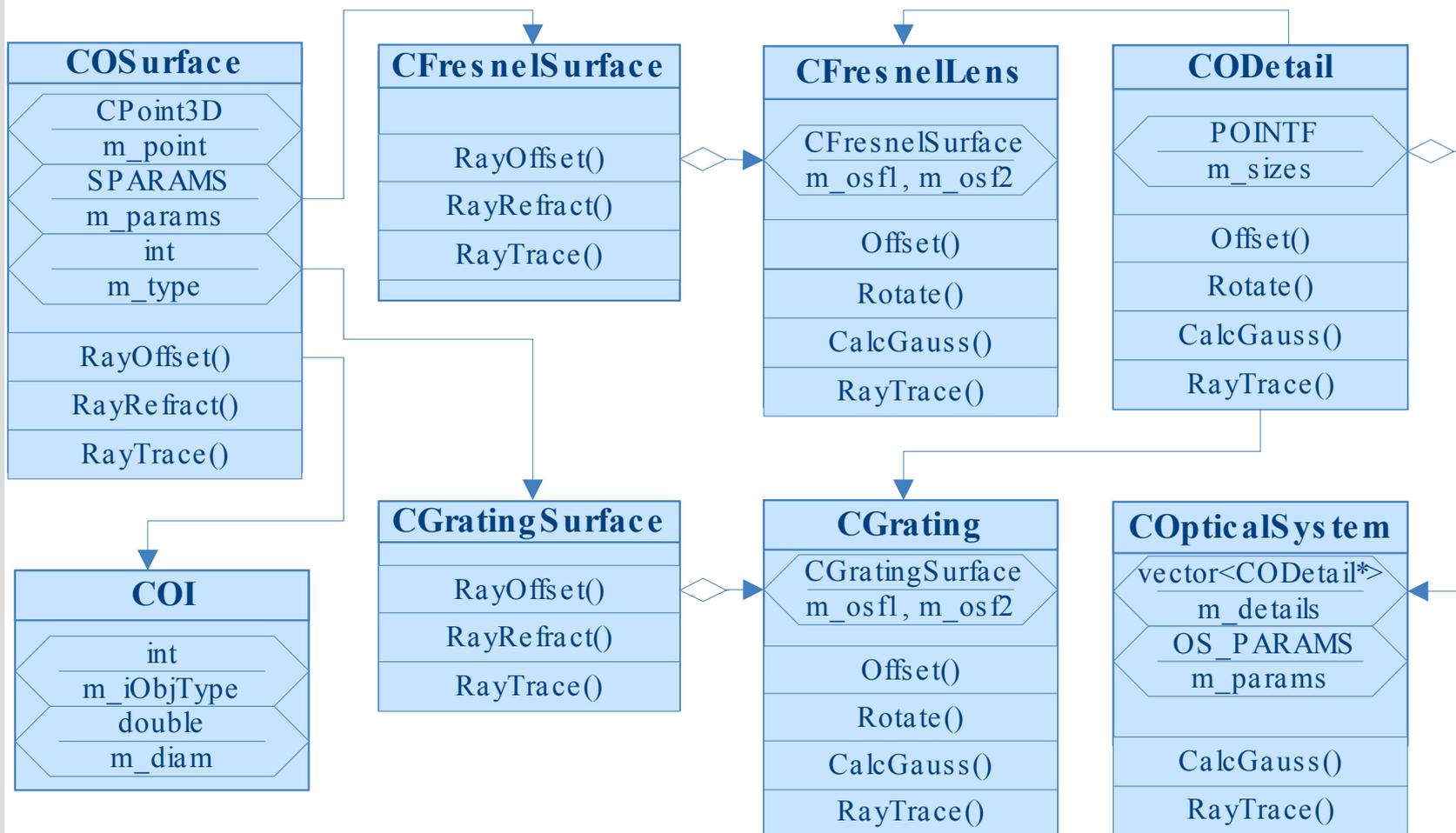
# 6. Алгоритм расчёта лучей через поверхность линзы Френеля



# 7. Алгоритм расчёта лучей через поверхность дифракционной решётки



# 8. Объектно-ориентированная модель оптической системы



# 9. Анализ результатов

Optic Tracer - Телескоп

Файл Правка Вид Оптика Сервис ?

Пучок №1

№ луча
1
2
3
4
5

Пучок №2

№ луча
1
2
3
4
5

Изобр.

Параксиальные характеристики

Вся оптическая система:

$f = -5.8935E+007$ мм	$Sh = 1.3905E+008$ мм	$Sf = 8$
$f' = 5.8935E+007$ мм	$S'h' = -1.0229E+008$ мм	$S'f' = -4$

Вся оптическая система:

$S = -1$ дптр.	$Sp = 0$ мм	$V =$
$S' = -1.8481$ дптр.	$S'p' = 327.91$ мм	

Точечная диаграмма

Координаты:

$x = 111$   
 $y = -16$

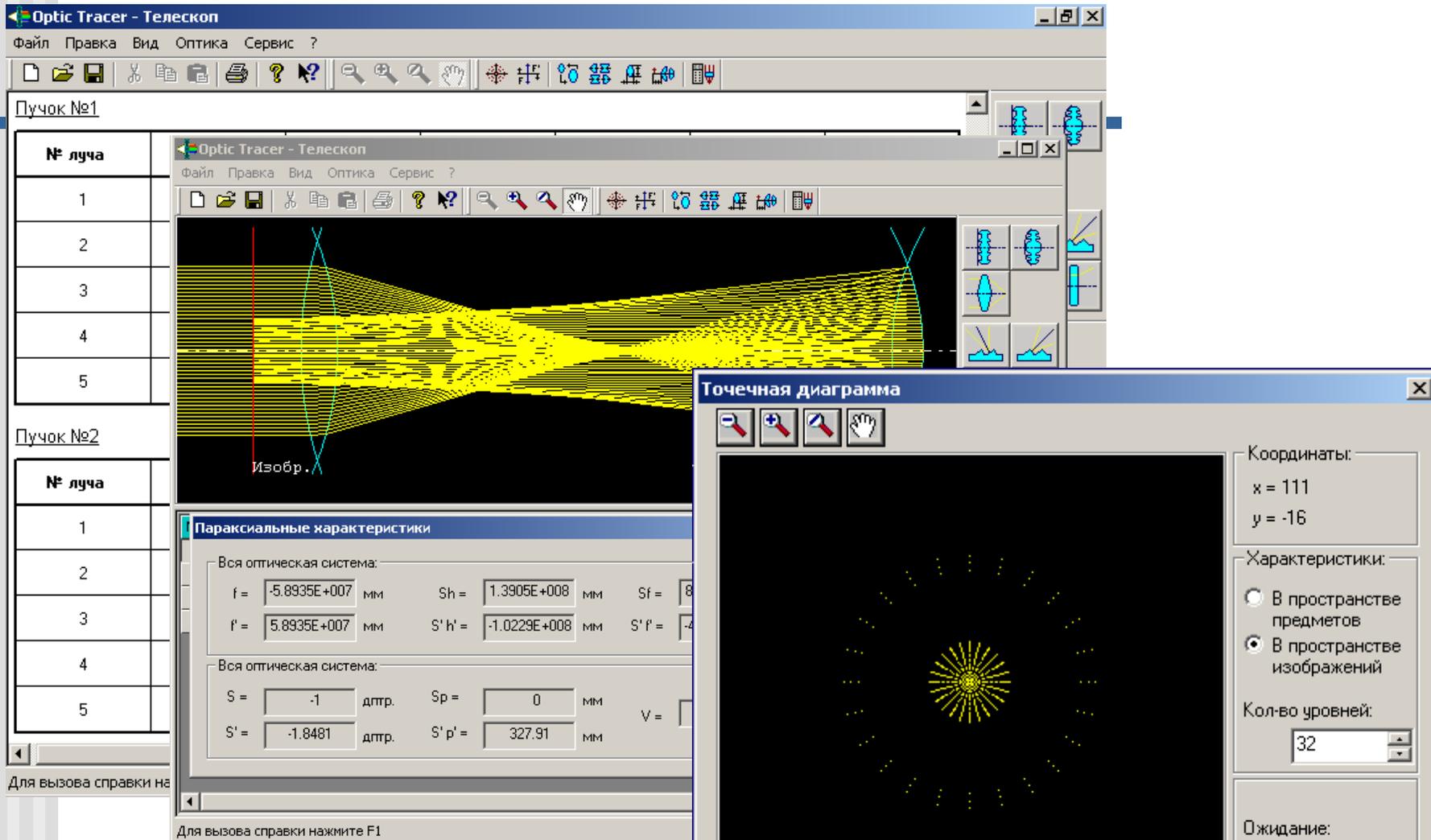
Характеристики:

В пространстве предметов  
 В пространстве изображений

Кол-во уровней: 32

Ожидание:

Для вызова справки нажмите F1



# 10. Сравнение результатов (система с дифракционной решёткой)

ZEMAX-EE - [D:\WIN98\Рабочий стол\TeleGrating\_2.ZMX]

File Editors System Analysis Tools Reports Macros Extensions Window Help

Upd Gen File Wav Lay L3d Ray Opd Spt Mtf Opt Gla Len Sys Pre

2: Ray Trace

Update Settings Print Window

Real Ray Trace Data:

Surf	X-coord	Y-coord	Z-coord	X-cosine	Y-cosine	Z-cosine	X-normal	Y-normal	Z-n
OBJ	Infinity	Infinity	Infinity	0.0000000	0.0000000	1.0000000	-	-	-
1	0.000000E+000	7.500000E+001	0.000000E+000	0.0000000	0.0000000	1.0000000	0.0000000	0.0000000	-1.00
2	3	0.000000E+000	9.346501E+001	1.812872E+001	0.0000000	-0.0664884	0.9977872		
3	4	0.000000E+000	9.231114E+001	-1.455534E+001	0.0000000	-0.2806399	0.9598131		
4	0.000000E+000	7.500000E+001	0.000000E+000	0.0000000	0.0000000	1.0000000	0.0000000	0.0000000	-1.00

3: 3D Layout

Update Settings Print Window Text Zoom

Lens Data Editor

Edit Solves Options Help

Surf:	Type	Comment	Radius	Thickness
OBJ	Standard		3.800000	Infinity
STO	Standard		Infinity	50.0000
2	Diff. Grac.		Infinity	150.0000
3	Standard		250.000000	50.0000
4	Standard		-300.000000	2972.6000
IMA	Standard		Infinity	

Optic Tracer - Решётка и линза

Файл Правка Вид Оптика Сервис ?

2	0	93.465	318.129	0	-0.0664884	0.997787
2	0	92.3111	335.445	0	-0.28064	0.959813

1	0	-51.8599	345.484	0	0.327313	0.944916
2	0	92.3111	335.445	0	-0.28064	0.959813

Для вызова справки нажмите F1

X = 68 Y = 70