

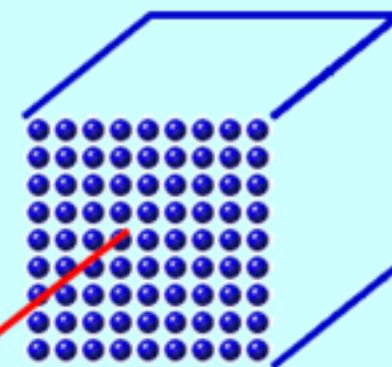
# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ КОГЕРЕНТНЫХ in-line ИЗОБРАЖЕНИЙ

Кон Виктор Германович  
ФГУ РНЦ КИ ИСФТТ ТО

<http://kohnvict.chat.ru>



# ESRF

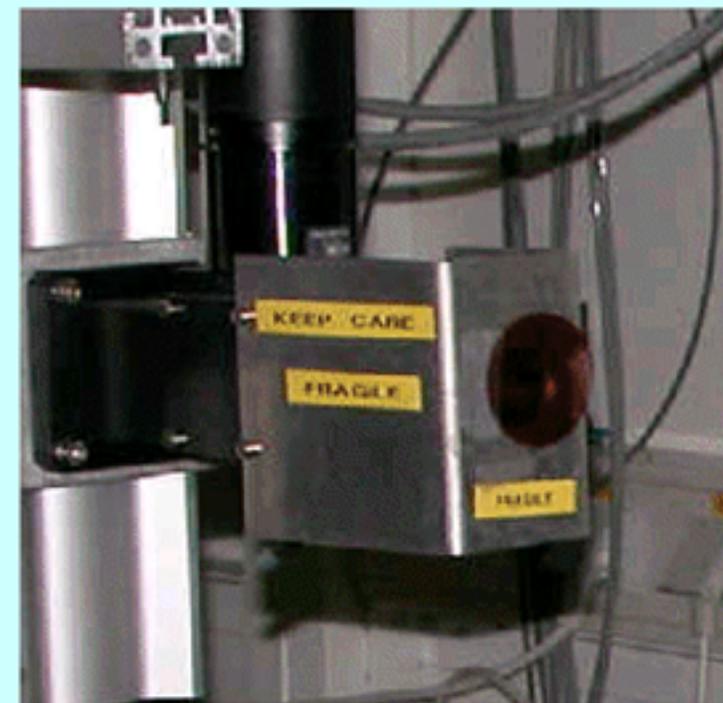


## FReLoN

Точка: 0.75 мкм

Матрица: 2048x2048

# СИ



Возможные модельные объекты:

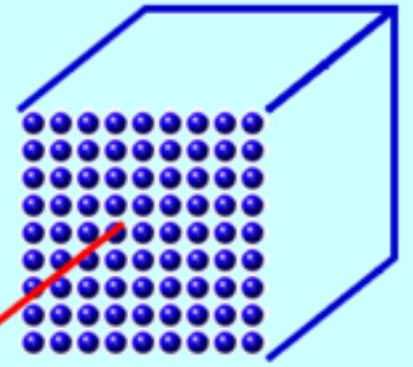
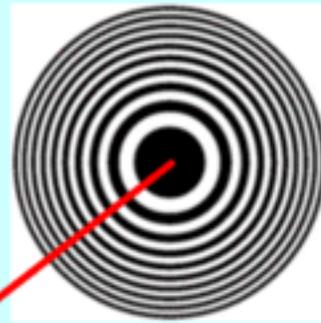
Зонные пластинки Френеля с любым  
(малым) числом зон

Прямоугольные щели и экраны

Круглые цилиндры (файберы)

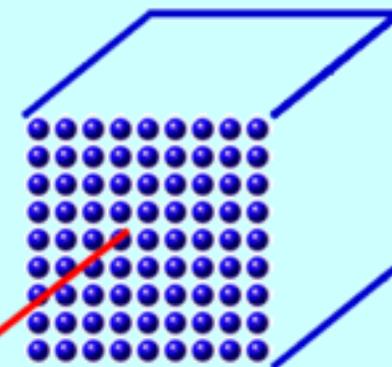
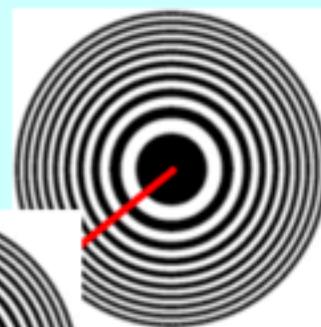
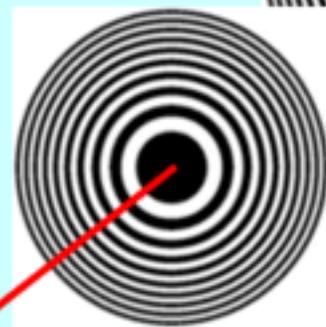
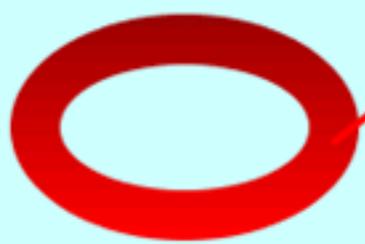
Трехосные эллипсоиды

Параболические линзы



Кристаллы под углом Брэгга  
(Лауэ и Брэгг геометрии)

Запоминая амплитуду когерентной волны  $A(x,y)$  в разных точках на оси  $z$  можно учесть несколько объектов, последовательно расположенных на оптической оси.



$x, y = 1 \text{ -- } 200$  микрон  
 $z = 0.1 \text{ -- } 20$  метров

Когерентная волна  $A(x,y)(z)$  изменяется объектом методом умножения на транспарантную функцию (прибл. геом. опт.)

$$A(x,y)(z) \Rightarrow A(x,y)(z) T(x,y), \quad T(x,y) = \exp( i\Phi(x,y) - M(x,y) )$$

Распространение волны в пустом пространстве описывается сверткой с пропагатором Кирхгофа

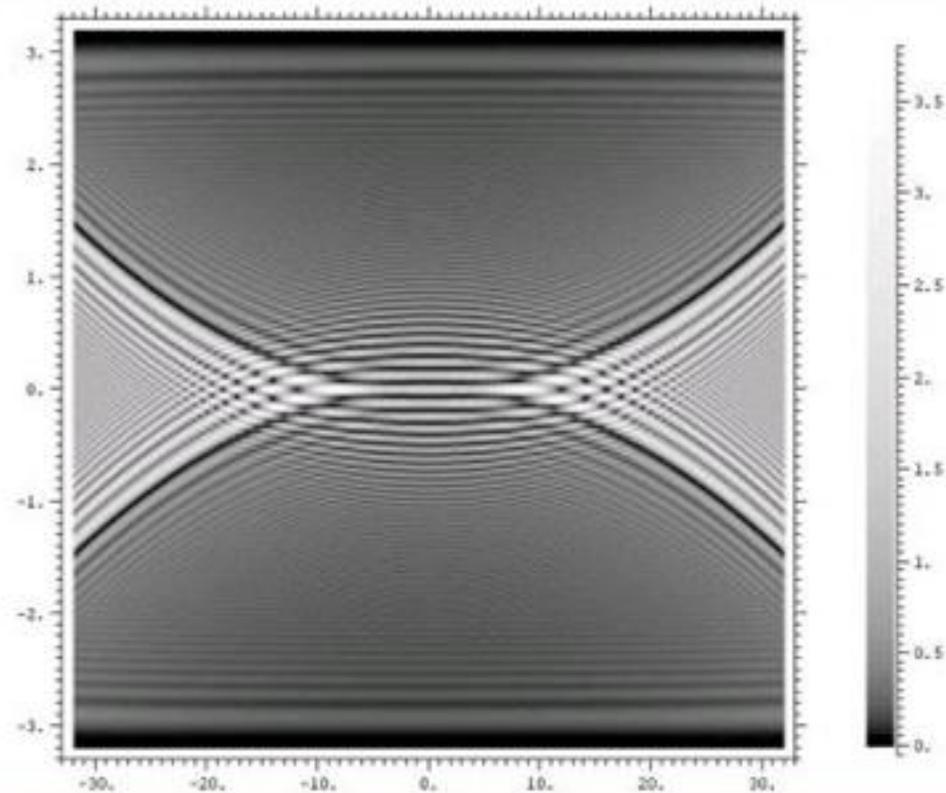
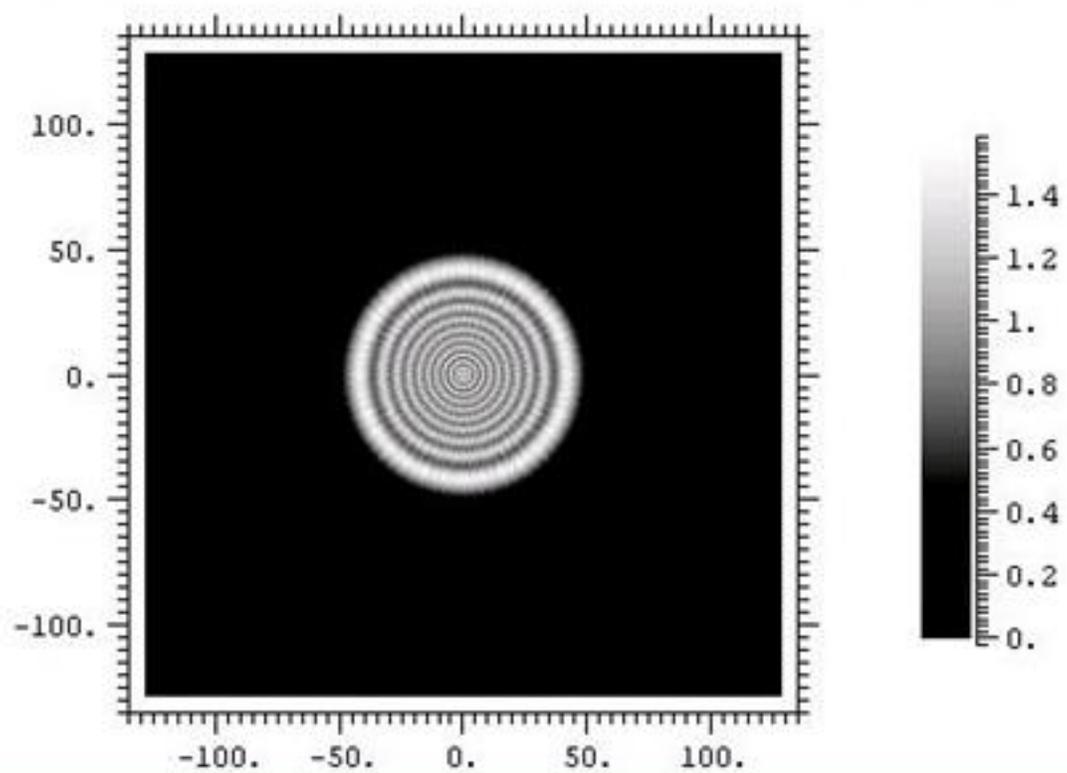
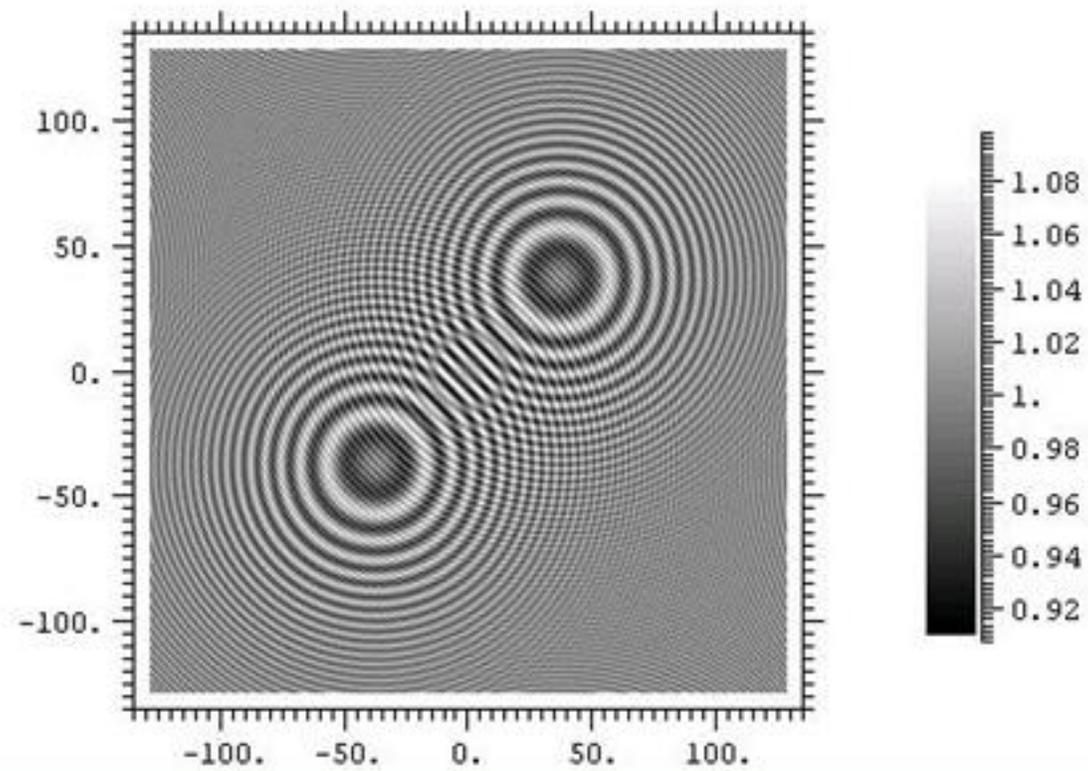
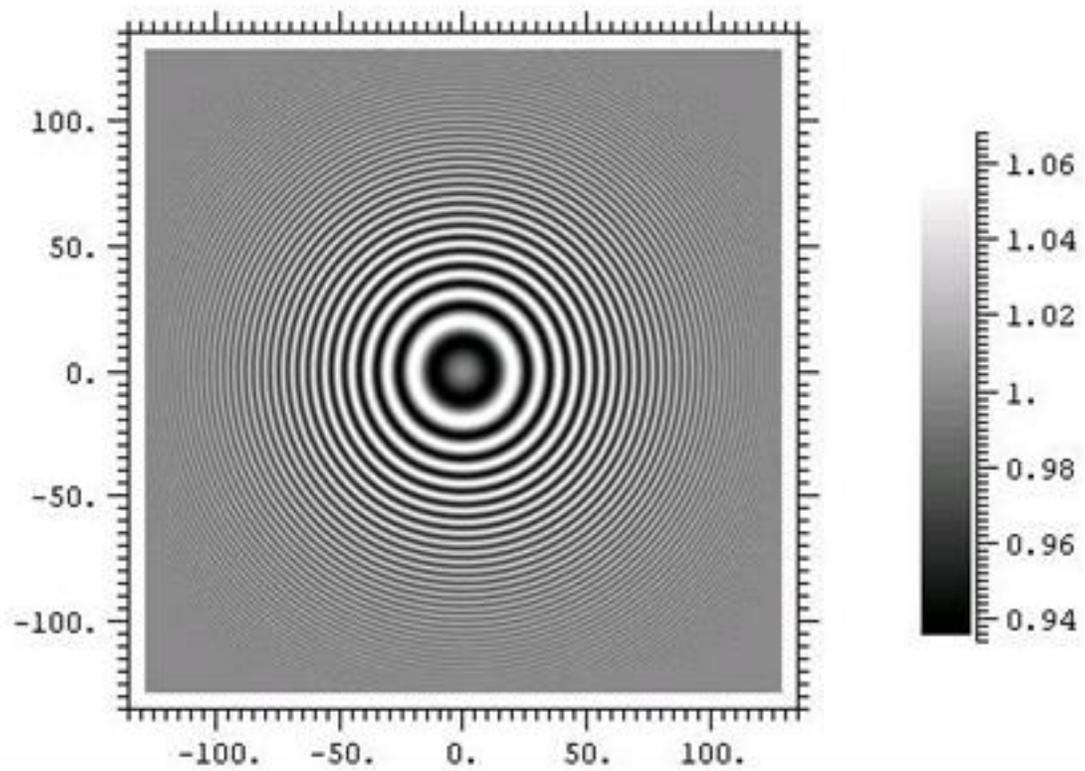
$$A(x,y)(Z) = P(x,y)(Z-z) @ A(x,y)(z),$$

$$P(x,y)(z) = (1/i\lambda z) \exp( i\pi(x^2 + y^2)/\lambda z )$$

Свертка вычисляется методом двойной процедуры FFT

Разумное время расчета получается для матрицы

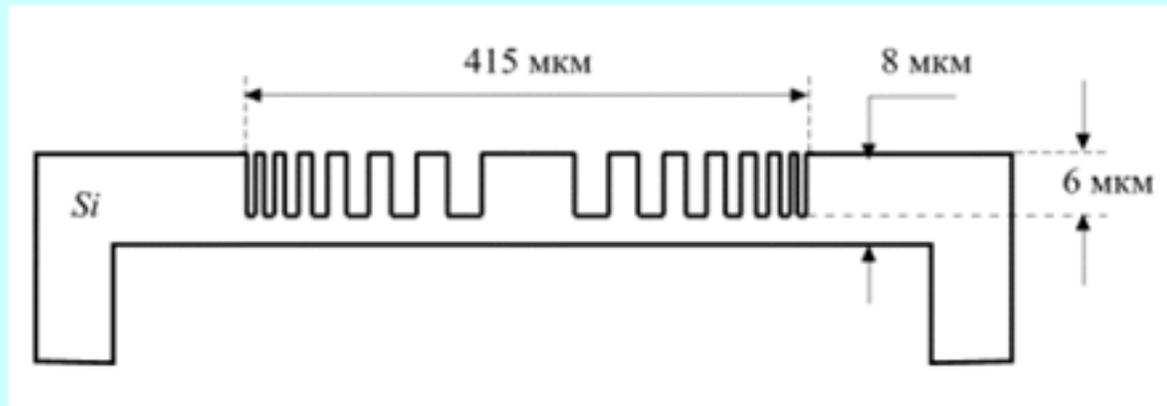
не более  $1024 \times 1024$  точек.



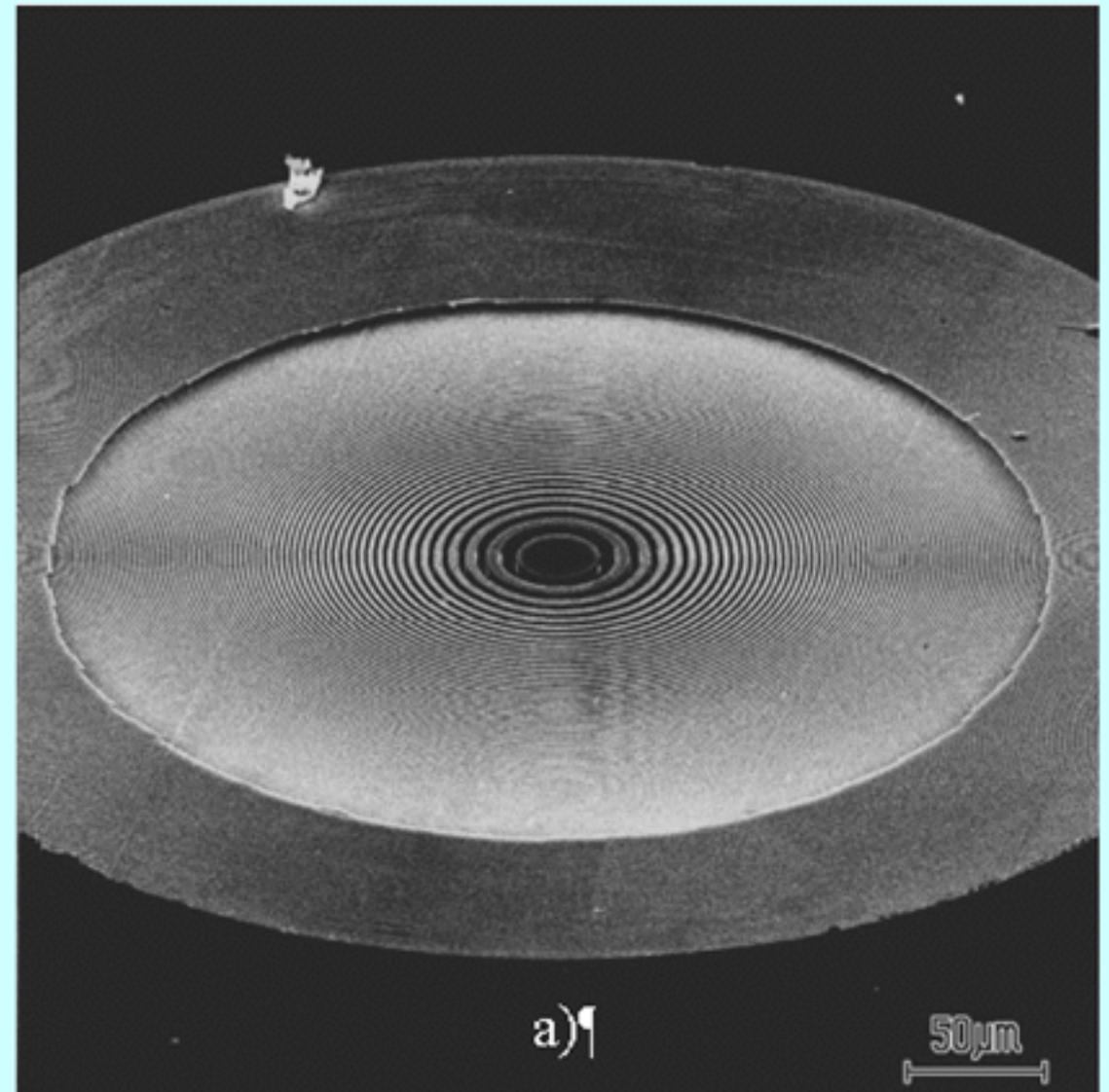
# ИССЛЕДОВАНИЕ РЕНТГЕНООПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ДВУХ ЗОННЫХ ПЛАСТИНОК

А. Куюмчян (1), В. Кон (2), И. Снигирева (3), А. Снигирев (3),  
А. Исоян (1), С. Кузнецов (1), В. Аристов (1), Е. Шулаков (1)

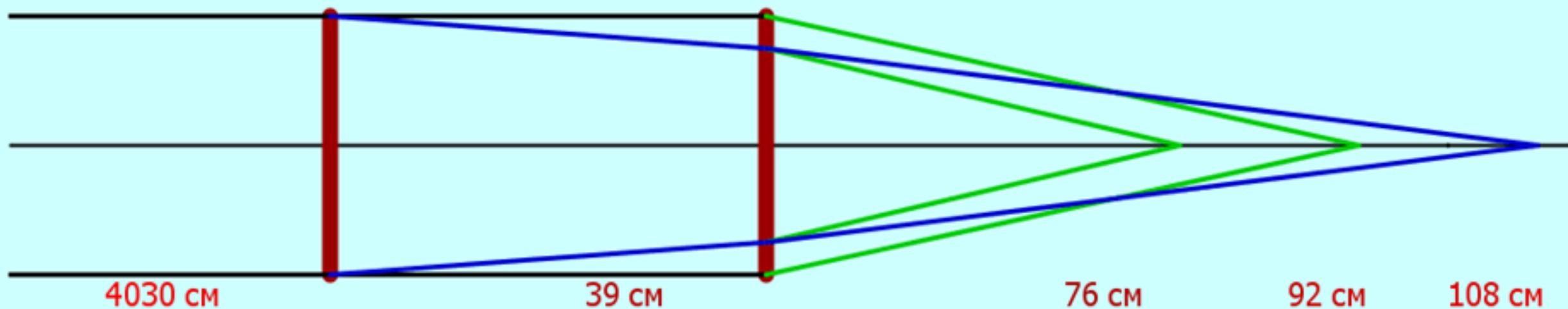
(1) ИПМТ (2) РНЦ КИ (3) ESRF



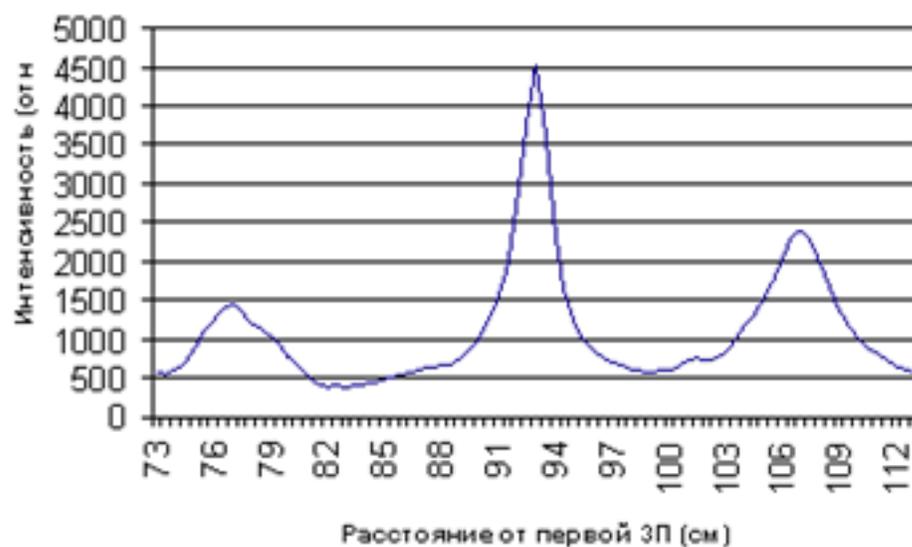
ФЗП имеет длину фокуса  $F = 1.57$  м  
для энергии фотонов  $E = 9.4$  кэВ  
Число зон 329  
Размер крайней зоны 0.4 мкм  
Линейная апертура  $A = 518$  мкм



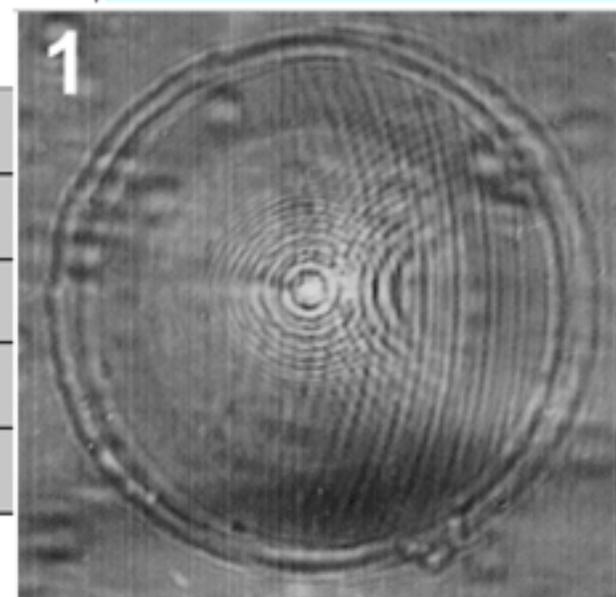
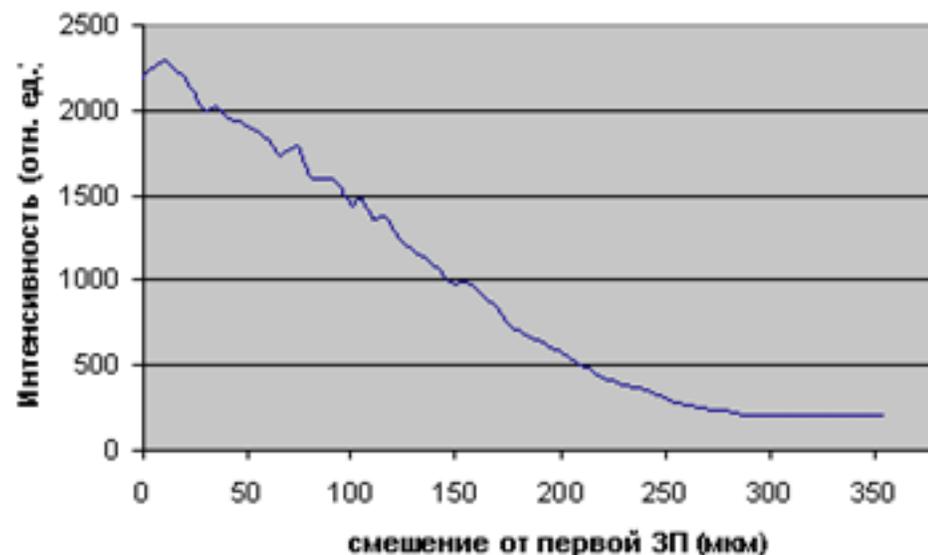
# Экспериментальные результаты



Распределение интенсивности по оптической оси



Распределение интенсивности общего фокуса

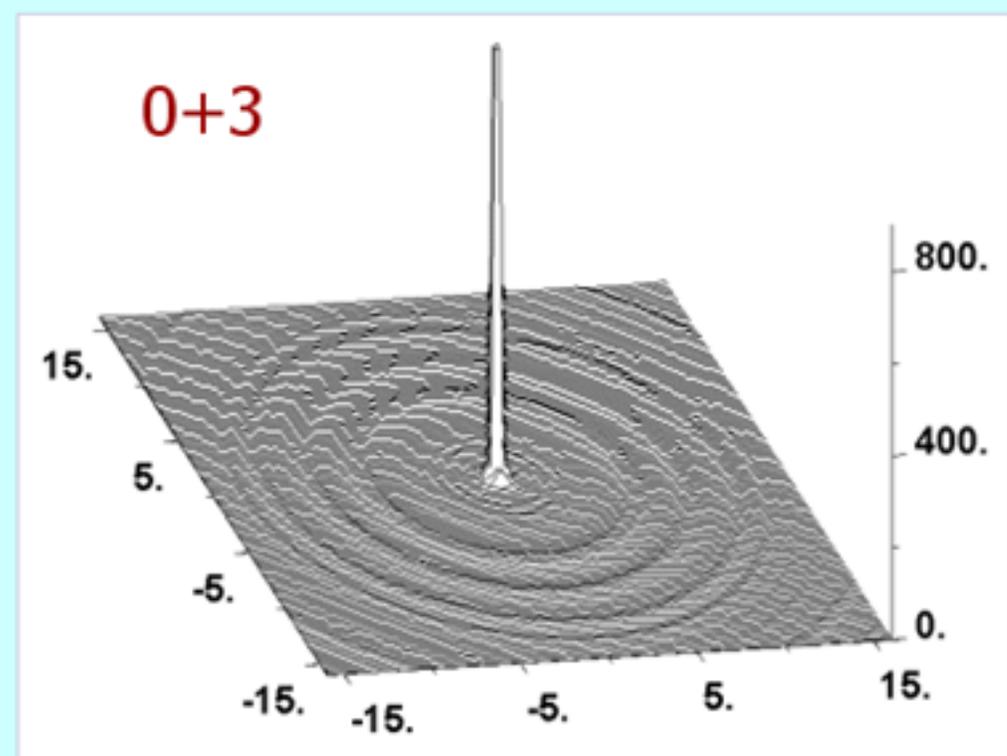
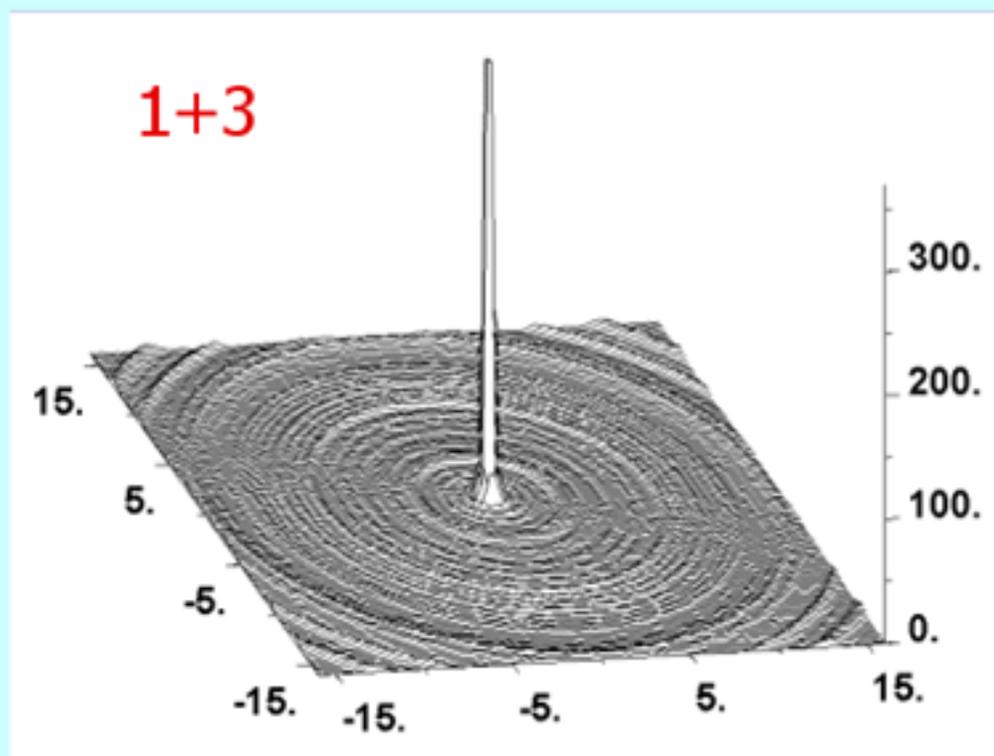
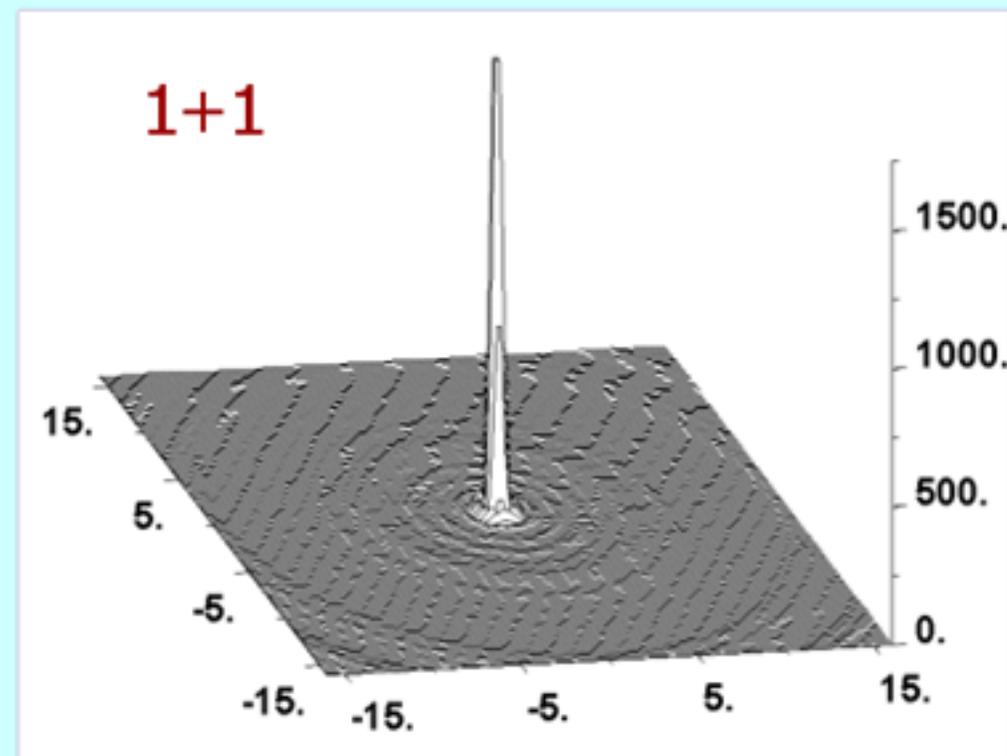


$$r_1 = L + F_2(1 - LA)/(1 + (F_2 - L)A), \quad A = 1/F_1 - 1/r_0.$$

# Теория. Расчет интенсивности в фокусе.

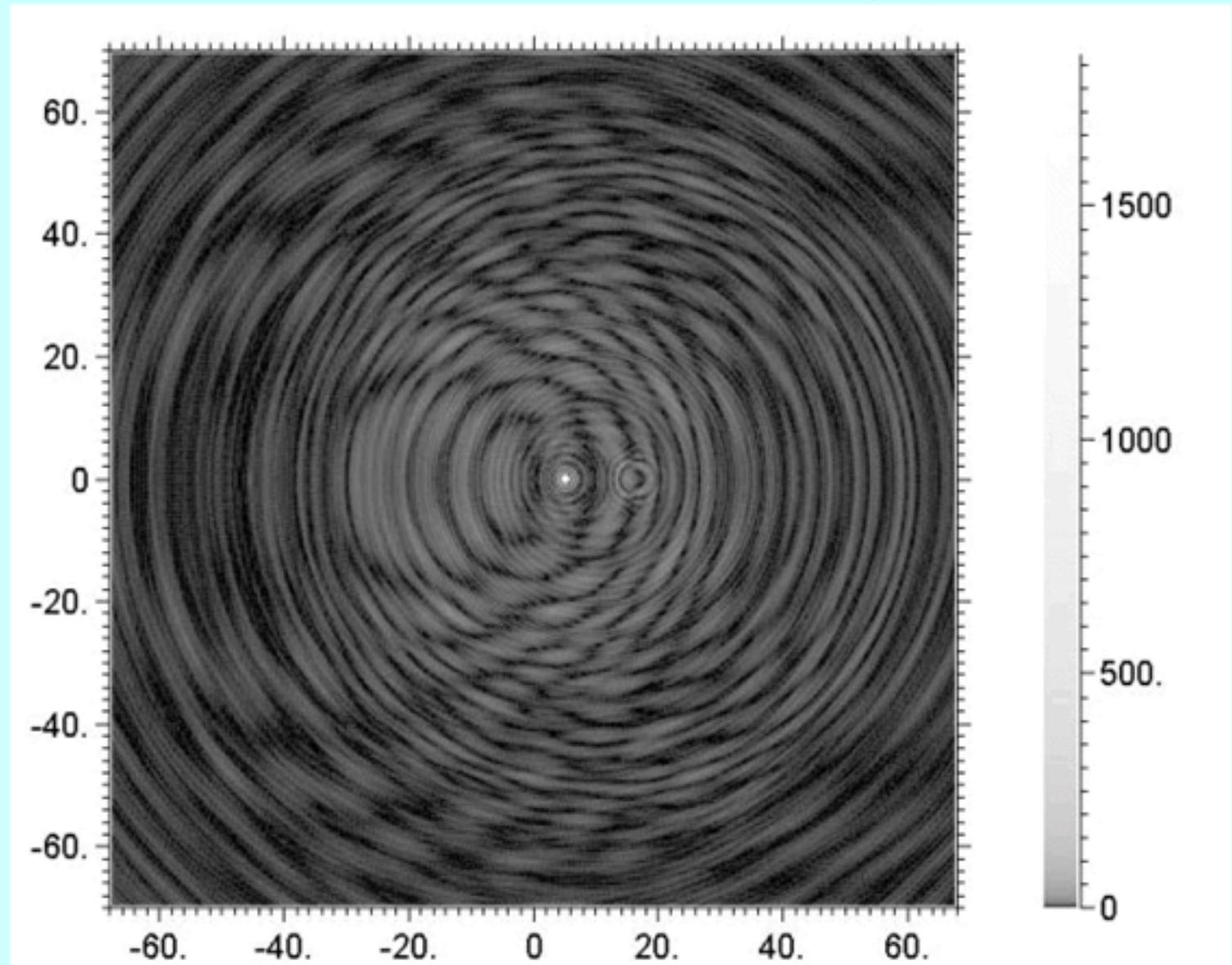
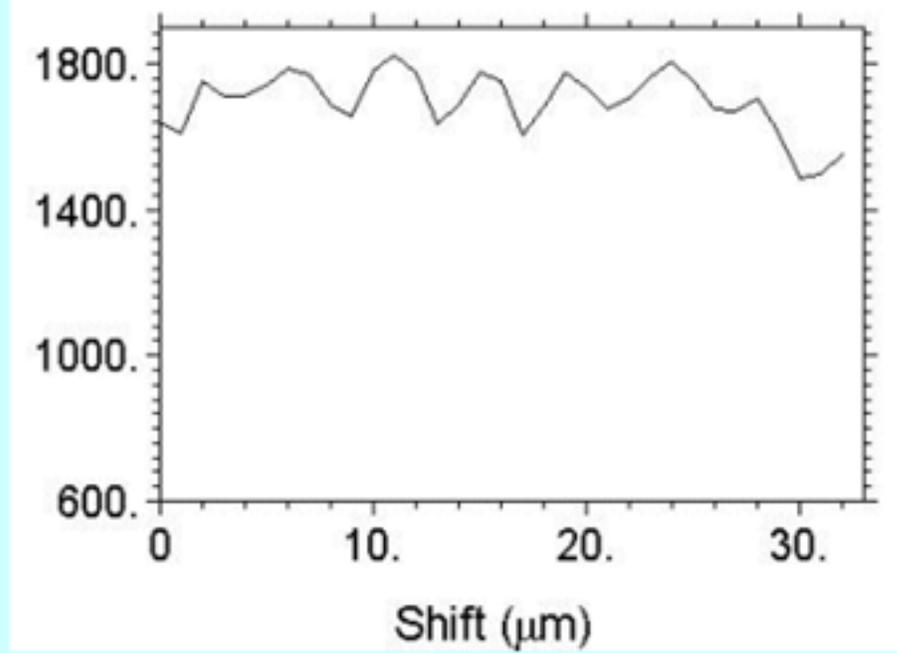
FZR имеет 40 зон, сетка 1024x1024

В случае 1+1 интенсивность в пике в 2 раза меньше, чем для одной линзы.



# Теория. Расчет фоновой интенсивности

при поперечном сдвиге одной линзы относительно другой. Возникает характерный муар и появляются ложные фокусы очень малой интенсивности. Пиковая интенсивность осциллирует с очень мелким шагом и слегка увеличивается, что совпадает с экспериментом.



**Благодарю**

**за**

**Вниманию**