



Факультет программной инженерии и компьютерной техники  
Методы расчёта глобальной освещённости

Лабораторная работа №3: Моделирование равномерного распределения лучей на сфере  
(для равноинтенсивной и ламбертовской диаграмм излучения)

Вариант №6

Преподаватель: Потемин Игорь Станиславович

Выполнил: студент: Кульбако Артемий Юрьевич, Р34115

## Задание

Номер варианта	Dir	Радиус круга
6	0,-1,0	9

*Исходные данные:* Радиус сферы.

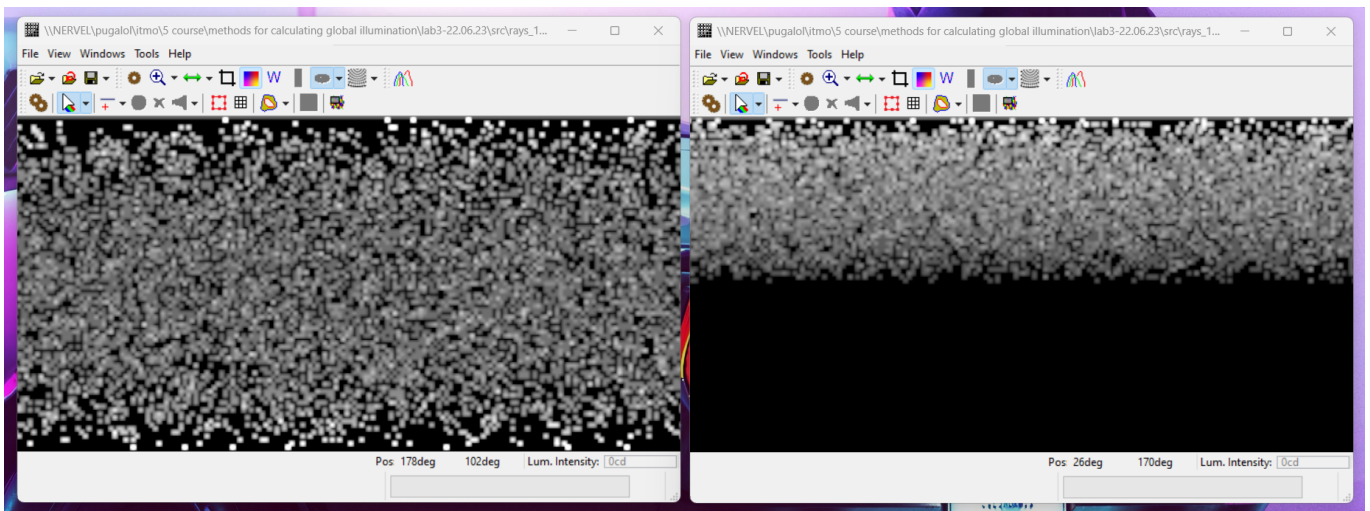
*Цель работы:* Овладеть навыками расчета равномерного распределения лучей на сфере (для равноинтенсивной и ламбертовской диаграмм излучения), а также навыками визуализации полученного распределения лучей с использованием комплекса программ Lumicept.

*Задачи:*

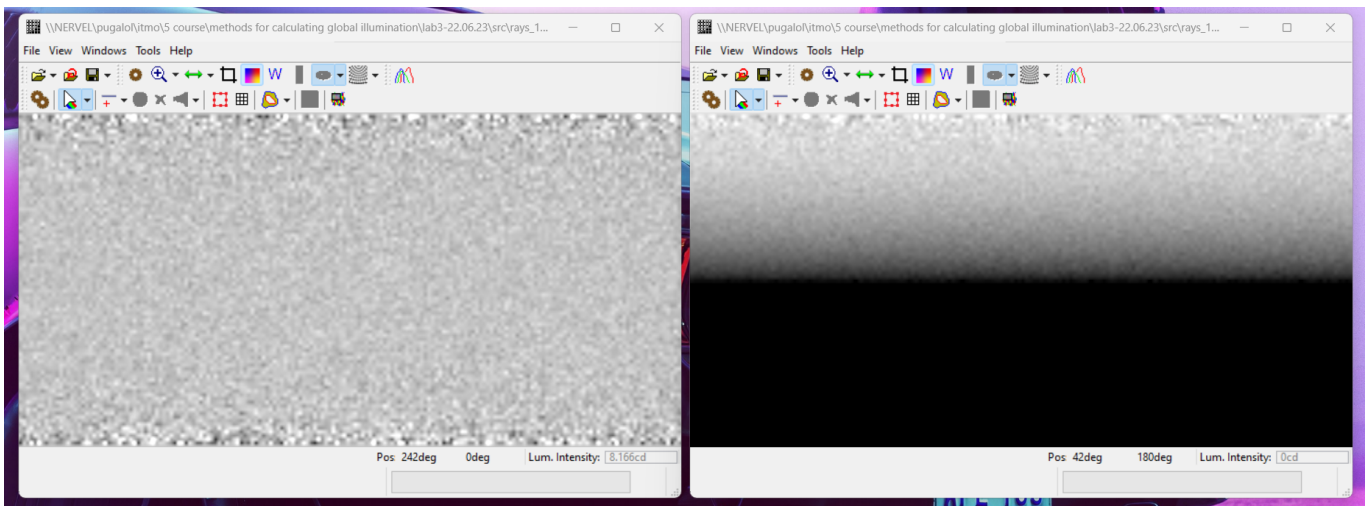
- Используя лекционный материал по методике расчета равномерного распределения случайной величины, **написать программы** (C/C++, Python) для расчета равномерного распределения лучей на сфере (для равноинтенсивной и ламбертовской диаграмм излучения), **сформировать массивы данных** требуемых распределений для различного количества лучей (10000, 100000, 1000000).
- **Визуализировать полученное распределение** с помощью комплекса программ Lumicept. Для визуализации можно использовать формирование источника света типа RaySet, и последующие расчет и визуализация освещенности на модели приемника углового распределения излучения (Gonio Observer). Разрешение приемника (по углам  $\phi$  и  $\theta$ ) задавать не менее 180 x 91.
- **Оценить равномерность полученного распределения** с помощью инструмента "Detector properties" проверяя среднее значение в трех различных зонах изображения приемника.

Отчет представить в электронном виде: Формат MS Word или PowerPoint. Можно использовать скриншоты из Lumicept. Оценку равномерности для трех различных зон представить в виде таблицы. К отчету приложить тексты разработанных программ, исполняемые модули, HDRI (LUX) файлы, файлы сцен (\*.iof) и RAY-файлы.

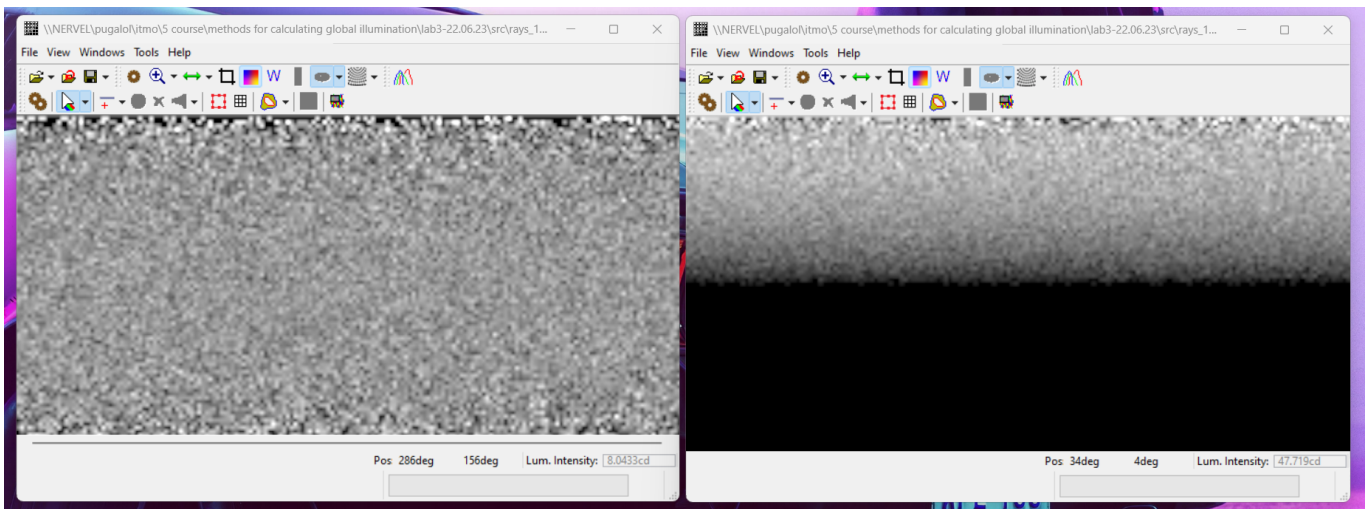
## Выполнение



*равноинтенсивное vs ламбертовское [10k]*

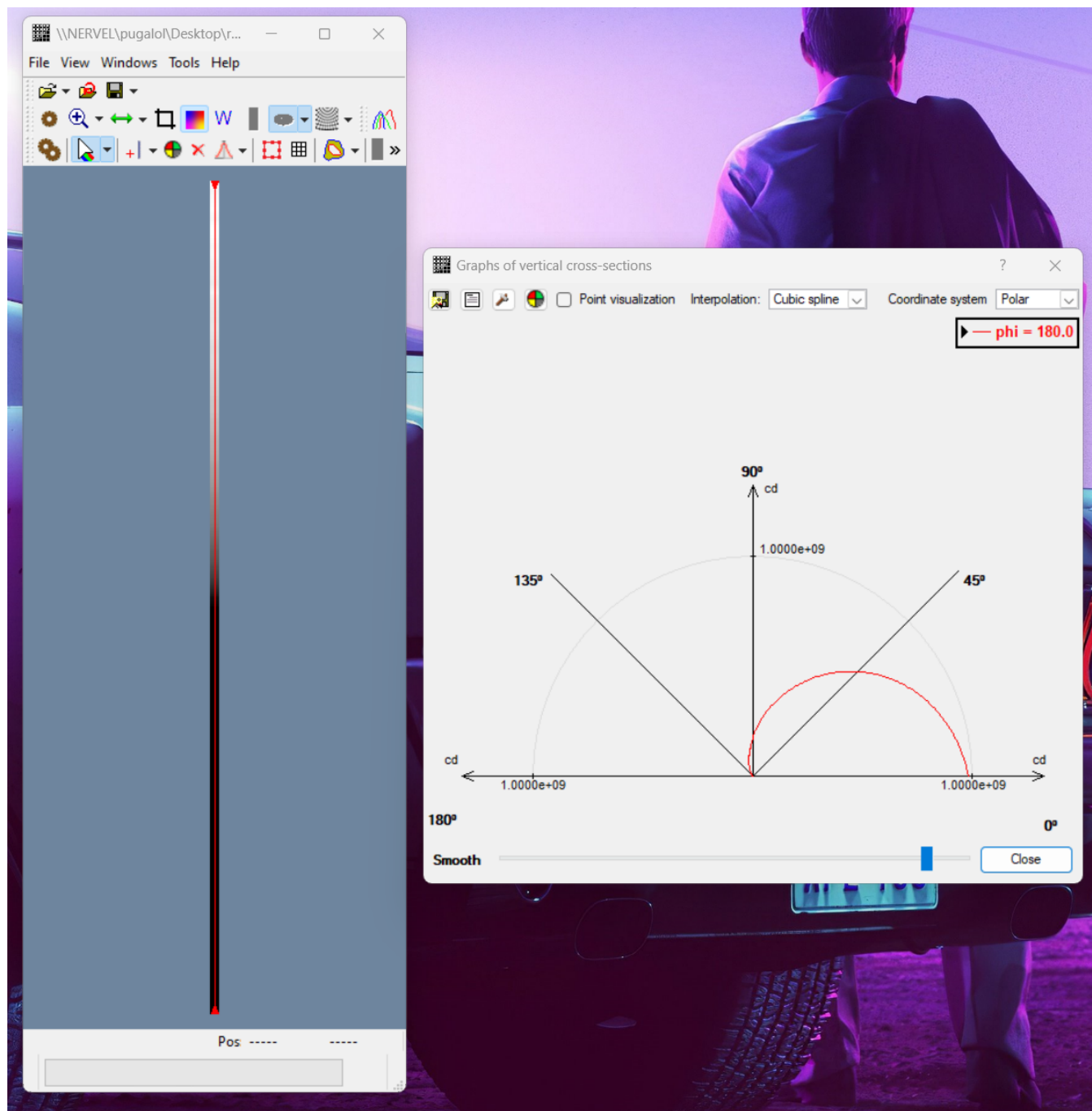


*равноинтенсивное vs ламбертовское [100k]*



*равноинтенсивное vs ламбертовское [1000k]*

Выше приведены примеры сравнений средней освещённости для 10k, 100k и 1000k лучей (равноинтенсивная и ламбертовской диаграмм соответственно). ray файлы и скрипт для их генерации для всех комбинаций освещённости/фигуры приложены к отчёту.



*ламбертового распределение яркости источника*

Сначала случайным образом выбираются два параметра по следующим формулам:

$$h = -R + 2R \cdot \xi_1 \quad \varphi = 2\pi \cdot \xi_2$$

, где  $-R$  радиус окружности,  $\xi_1$  и  $\xi_2$  случайные числа в диапазоне от 0 до 1 включительно,  $-\varphi$  угол сферы по оси  $x$ .

После генерации значений для  $x$  будут выбраны соответствующие значения по оси  $y$  в диапазоне от  $-R$  до  $R$  включительно и угол  $\varphi$  в диапазоне от 0 до  $2\pi$  включительно.

Вычисляется угол  $\theta = \arccos\left(\frac{h}{R}\right)$ ,

и координаты  $x = R \cdot \sin(\theta) \cdot \cos(\varphi)$  и  $z = R \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\varphi)$

Полученные данные записываются в гау-файл, который и используется для пускания лучей.

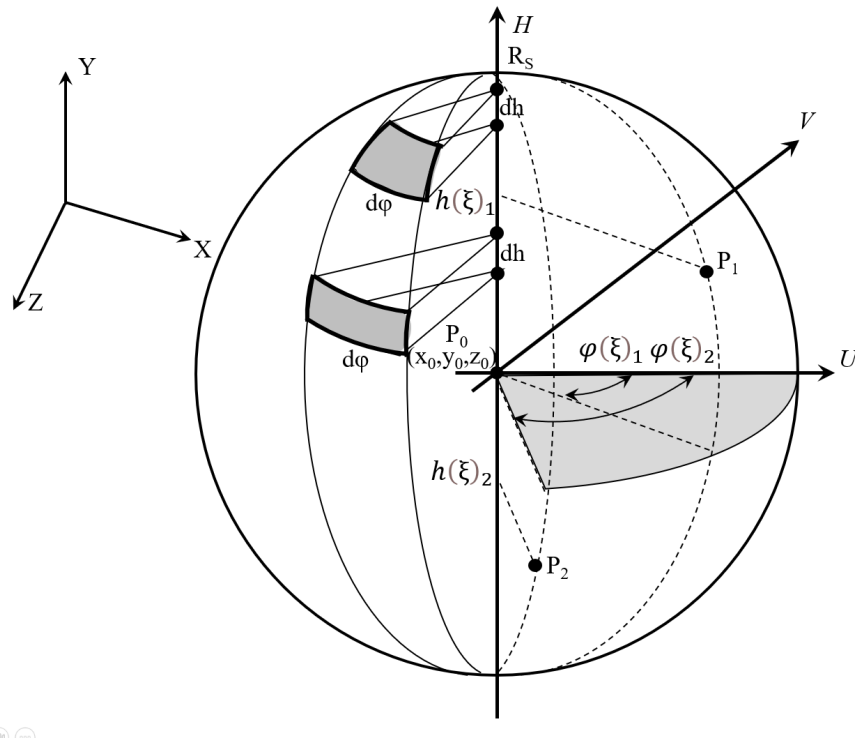


Рис. 4.22. Формирование равномерного распределения точек на поверхности сферы

## Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы я овладел навыками расчета равномерного распределения лучей на сфере (для равноинтенсивной и ламбертовской диаграмм излучения), а также навыками визуализации полученного распределения лучей с использованием комплекса программ Lumicept.