



Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Теоретические основы компьютерной графики и вычислительной оптики

Лабораторная работа №2: Расчет освещенности на плоскости от точечного
источника света.

Вариант 15

Преподаватель: Потемин Игорь Станиславович
Выполнил: студент: Кульбако Артемий Юрьевич, Р34115

Задание

Исходные данные: Система координат, плоскость (прямоугольник), точечный источник света с равноинтенсивной диаграммой излучения, координаты точек в которых следует рассчитать освещенность.

Цель работы: Овладеть навыками расчета освещенности на плоскости как аналитически, так и с помощью компьютерного моделирования с использованием комплекса программ Lumisept.

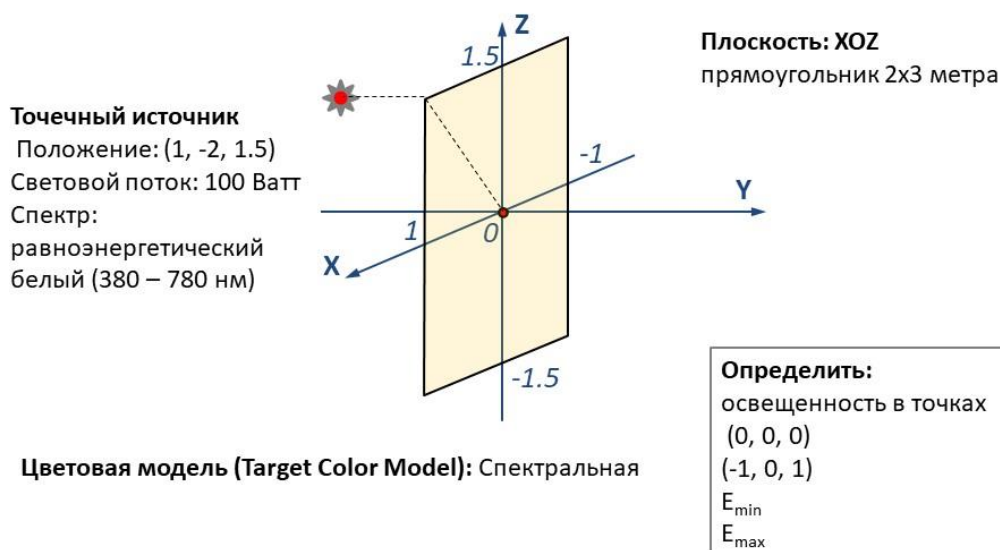
Задачи:

- Провести аналитический расчет освещенности в заданных точках на плоскости.
- Сформировать сцену в Lumisept с заданной геометрией.
- Провести численный расчет освещенности в заданных точках плоскости с помощью программного комплекса Lumisept.

Отчет представить в электронном виде: Формат MS Word или MS PowerPoint, эскиз схемы с указанием заданных точек. Для подготовки эскиза можно использовать скриншоты из Lumisept. Результаты моделирования представить в виде таблицы. Сравнить с результатами аналитического расчета. К отчету приложить файл сцены (*.iof).

ЛР_2. Расчет освещенности на плоскости от точечного источника света

Вариант 05



Выполнение



Рисунок 1: карта освещённости

Скриптом lab2-02.10.22.py построил сцену (плоскость и источник света) и «накрыл» её обсервером, чтобы измерить освещённость на плоскости. Для этого, площадь обсервера должна быть равна или больше площади плоскости.

Далее задал характеристики света (спектральная цветовая модель, мощность 100 Вт, длины волны от 380 до 780 нм) и сохранил для удобства и будущего использования в файле формата spd. Запустил расчёт i-maps: программа сгенерировала карту освещённости.

Аналитические значения освещённости в радиометрических единицах рассчитаны скриптом analitical.py и пересчитаны в фотометрические в excel-таблице vis_func.xlsx по формуле $E_{\Phi} = 683 \cdot$

$$\int_{380}^{780} E_P \cdot V(\lambda) \cdot d(\lambda)$$

```
pugalol@NERVEL ~ % /usr/bin/python3 "/Users/pugalol/itmo/5 course/theoretical foundat
Ep_analytical=0.8152918891034193 ; Ep_lumicept=0.8114 ; ΔE = 0.47736144017073945
-----
Ep_analytical=0.6716441073260515 ; Ep_lumicept=0.69148 ; ΔE = 2.9533338352239995
-----
Ep_analytical=0.22706319764949906 ; Ep_lumicept=0.234216 ; ΔE = 3.1501372413253024
-----
Ep_analytical=1.9894367886486917 ; Ep_lumicept=1.992036 ; ΔE = 0.1306506125823552
-----
```

Рисунок 2: вывод скрипта analitical.py

Type	Irradiance	W/m2

Components	Average	

Value	0.8349155	W/m2

Statistics		

Min	0.2342160	W/m2
Max	1.992036	W/m2
Total_Rad_Flux	5.009493	W
Total_Lum_Flux	914.0195	lm

Resolution	Pixels	Units

Рисунок 3: фрагмент карты освещённости в текстовом формате

Таблица 1: результаты расчёта освещённости

	Аналитические значения рассчитаны в скрипте analitical.py					
	Радиометрические			Фотометрические		
	Analytical	Lumicept		Analytical	Lumicept	
	E, W/m ²	E, W/m ²	ΔE, %	Ev, lx	Ev, lx	ΔE, %
p1	0,815291889	0,8114	0,479651	145,128	148,05	2,013369
p2	0,671644107	0,69148	2,868614	119,5577	126,17	5,53067
p(Emin)	0,227063198	0,234216	3,053934	40,41894	42,734	5,727654
p(Emax)	1,989436789	1,992036	0,13048	354,1346	360,83	1,890641

Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы я научился рассчитывать освещённость, конвертировать из радиометрических единиц в фотометрические. Как можно видеть, погрешность вычислений составила в худшем случае около 6%, в следующий раз надо увеличить разрешений обсервера, для получения более точных значений в каждой точке.