

Лабораторная работа "Свет, цвет и альбедо"

Подготовили:

Кенунен Андрей

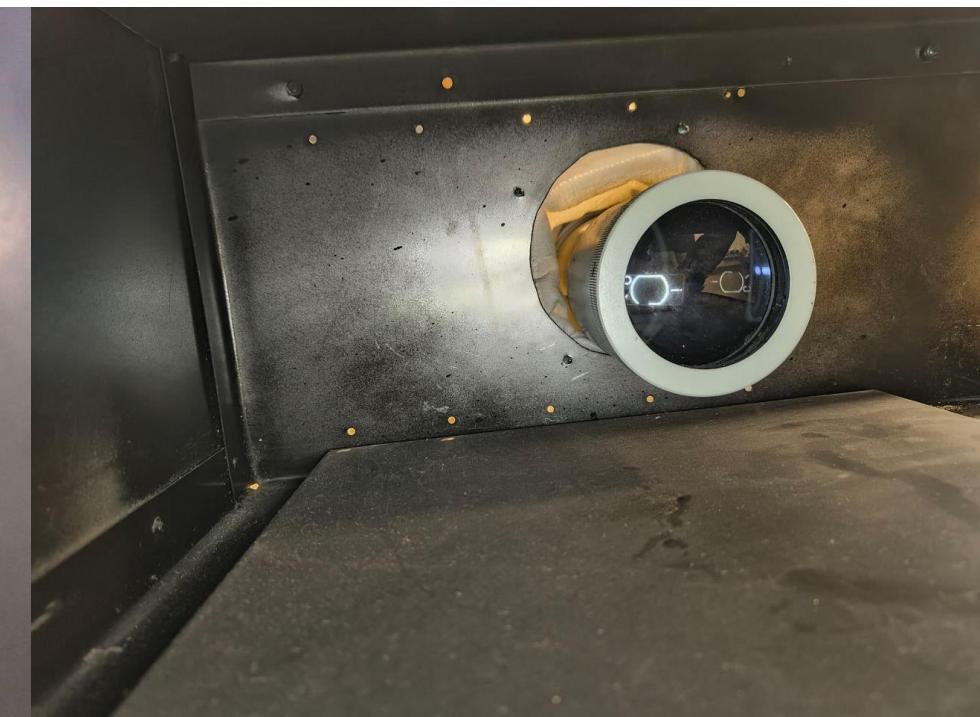
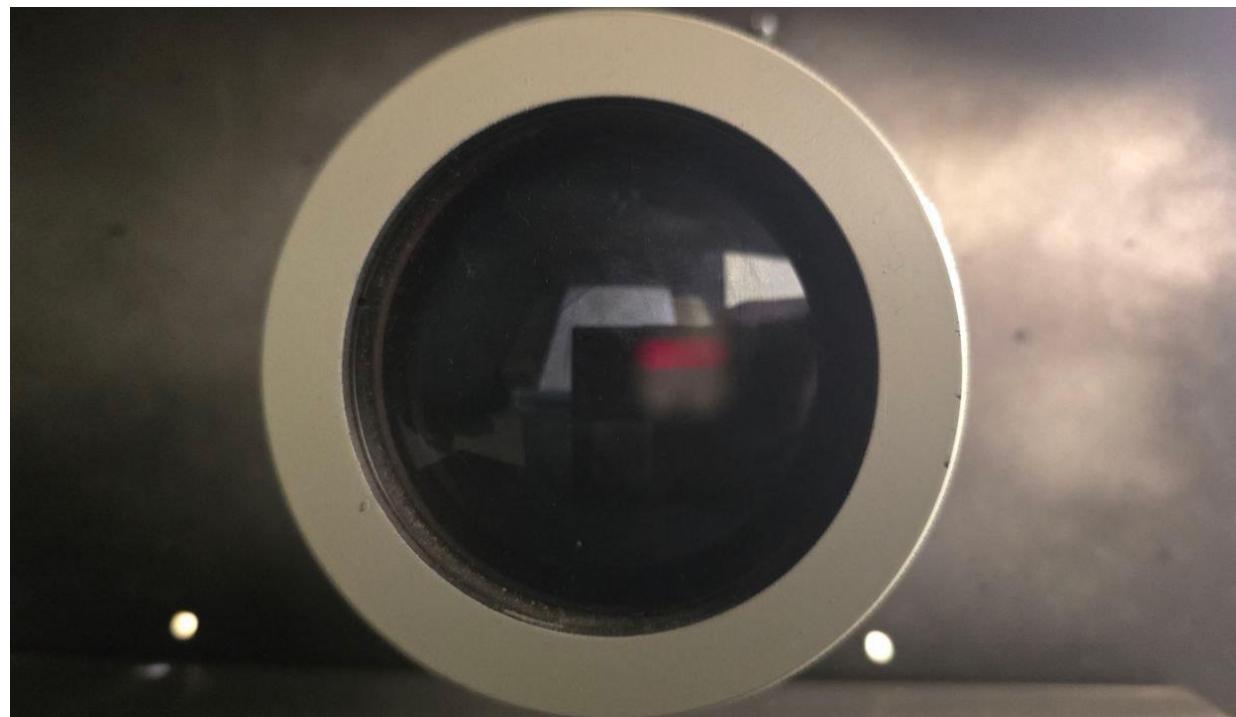
Бадтиев Амзор

Арсланов Самат

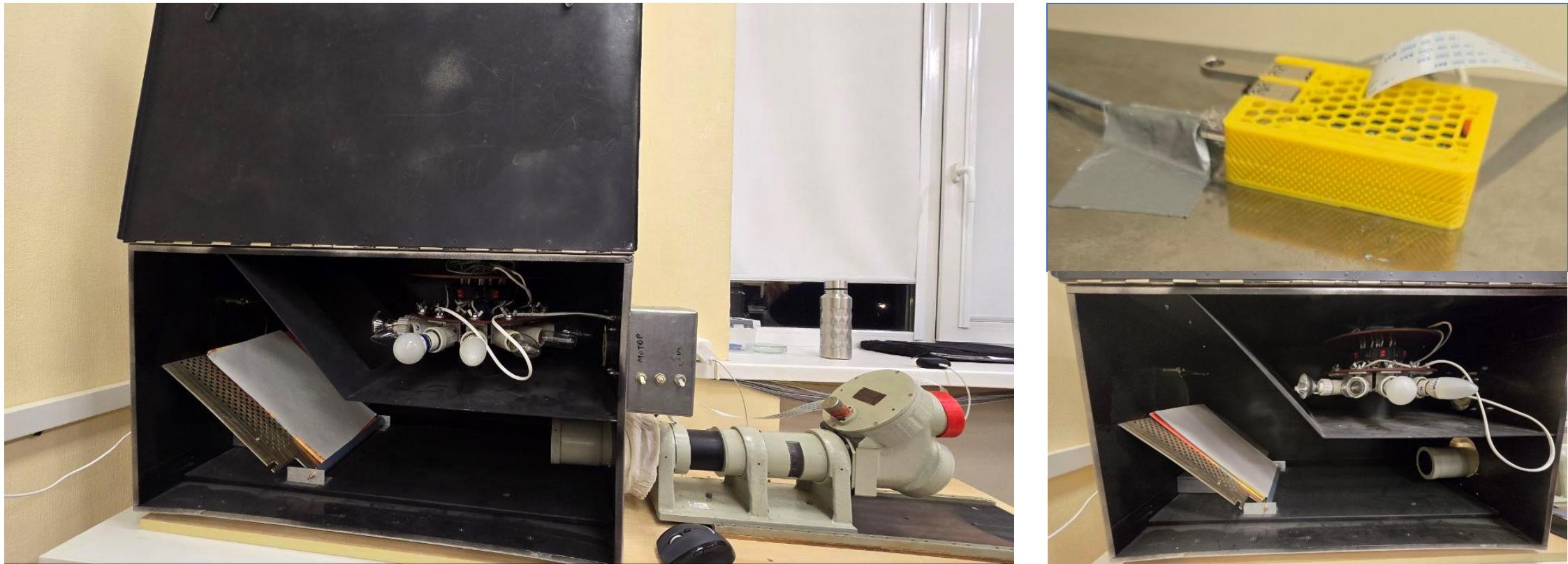
Гарипов Тагир

Цель работы

При помощи компьютера, КМОП-матрицы, объектива и дифракционной решётки изучить зависимость альбедо отражающей поверхности от её цвета в видимой области спектра.

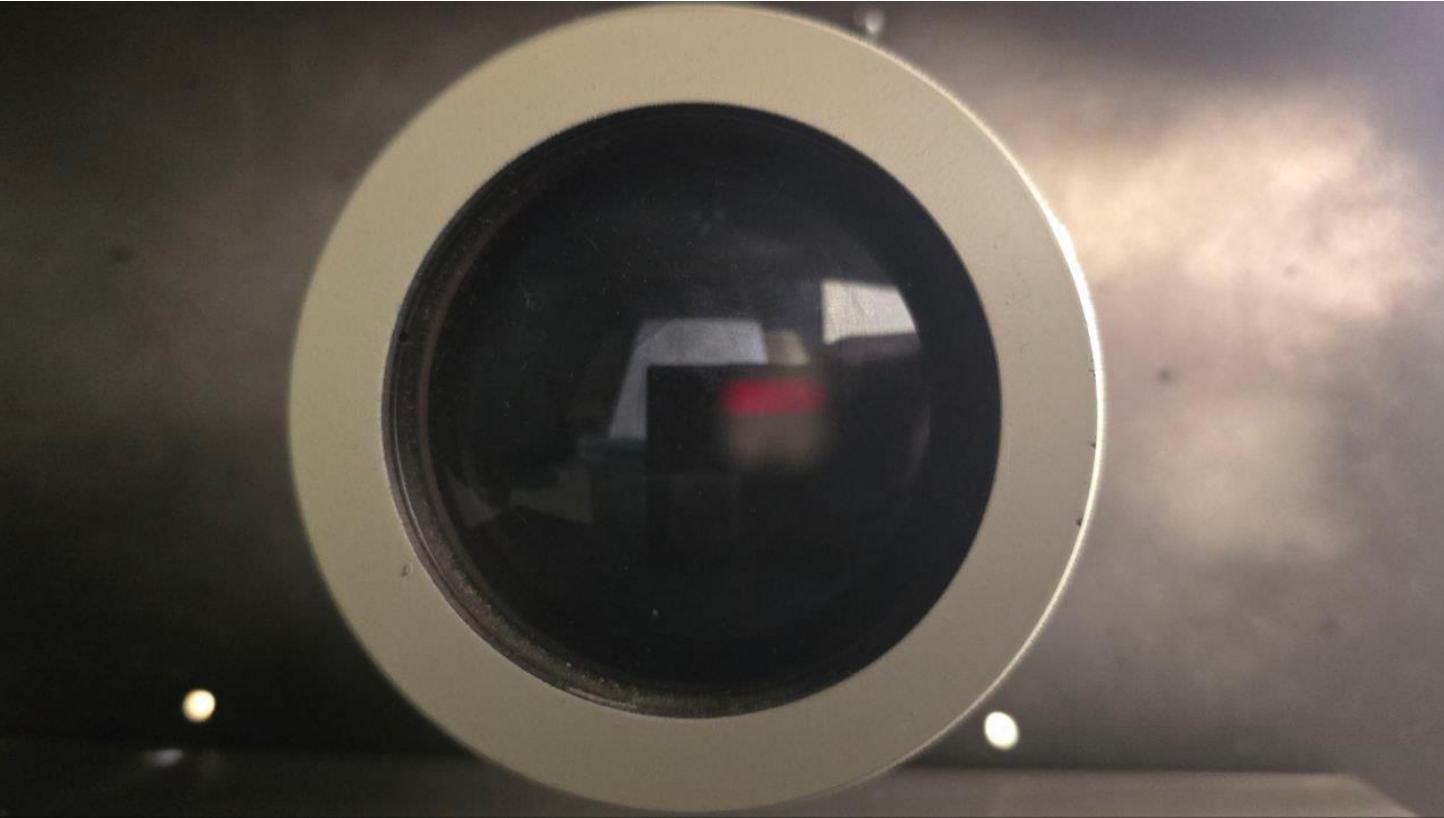


Экспериментальная установка



В экспериментальной установке используются: объектив, который фокусирует свет, отраженный от исследуемой поверхности, дифракционная щель, обеспечивающая разложения на спектральные составляющие, и камера со светочувствительной матрицей, подключенная к компьютеру.

Светочувствительная матрица



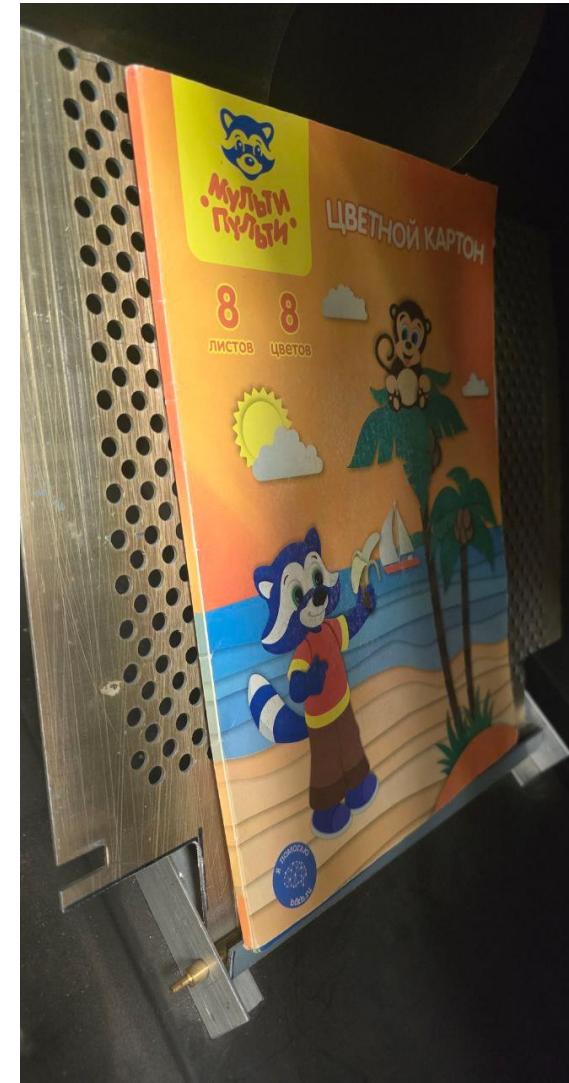
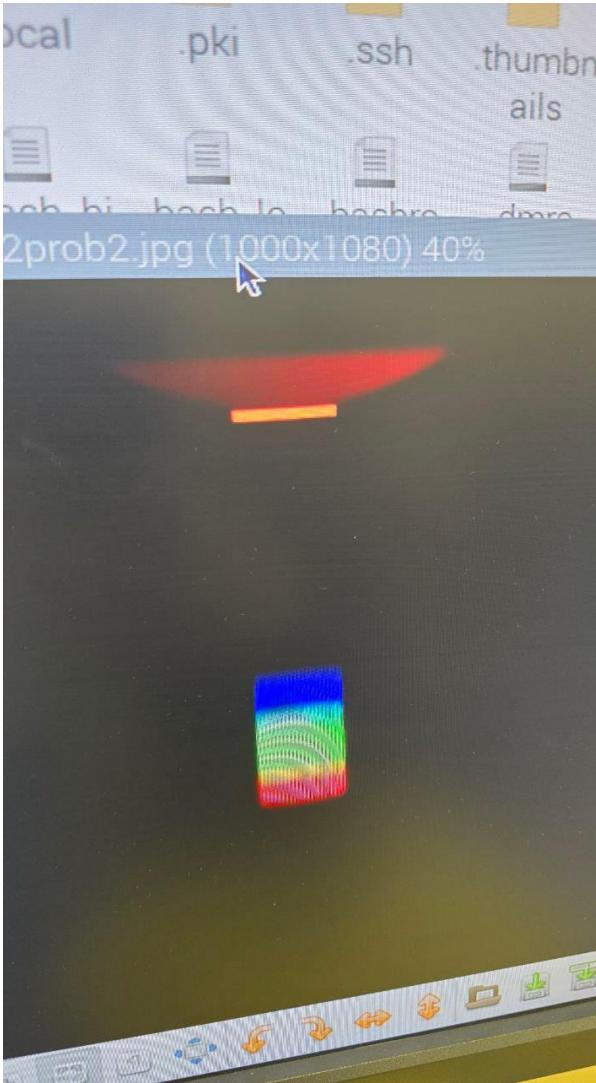
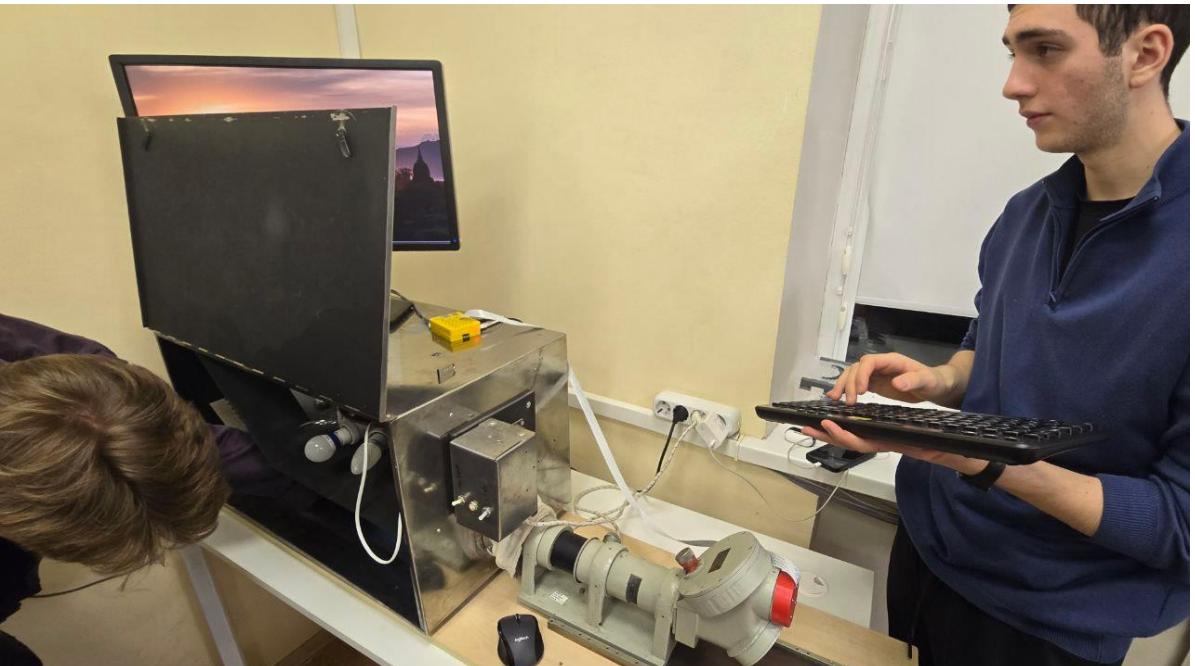
Теоретические сведения



Доля падающего потока излучения, отраженная от поверхности тела, называется альбедо (позднелатинское **albedo** соответствует слову белизна). Различают несколько видов альбедо. **Истинное альбедо** (совпадающее с коэффициентом диффузного отражения) – это: «отношение количества света, отраженного по всем направлениям матовой поверхностью к количеству света, упавшего на нее» по определению Ламберта.

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

Методика измерений



Методика обработки данных

```
cut_x_start = 980 # Немного уже для анализа
cut_x_end = 1110 # Немного уже для анализа
cut_y_start = 403
cut_y_end = 706

# Обрезка изображений
background = photo[background_y_start:background_y_end,
background_x_start:background_x_end, 0:3].swapaxes(0, 1)

cut = photo[cut_y_start:cut_y_end,
cut_x_start:cut_x_end, 0:3].swapaxes(0, 1)

rgb = np.mean(cut, axis=0)
luma = 0.2989 * rgb[:, 0] + 0.5866 * rgb[:, 1] + 0.1144 * rgb[:, 2]

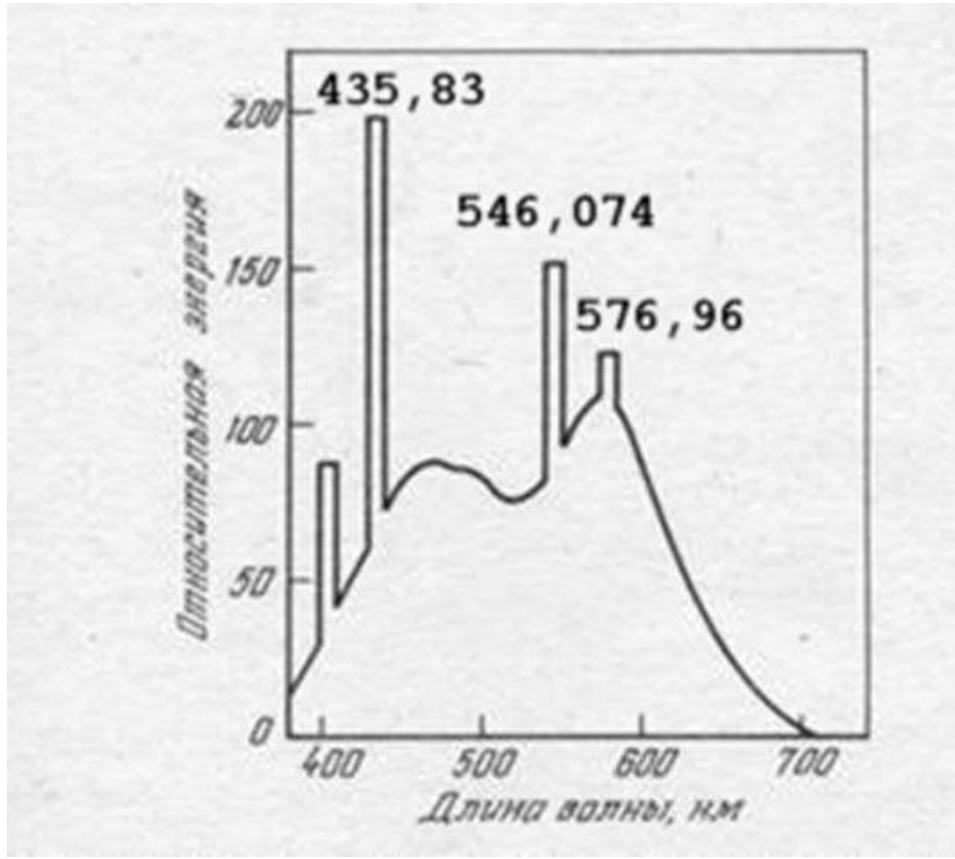
plt.rc('axes', prop_cycle=(cycler('color', ['r', 'g', 'b'])))

fig = plt.figure(figsize=(10, 5), dpi=200)

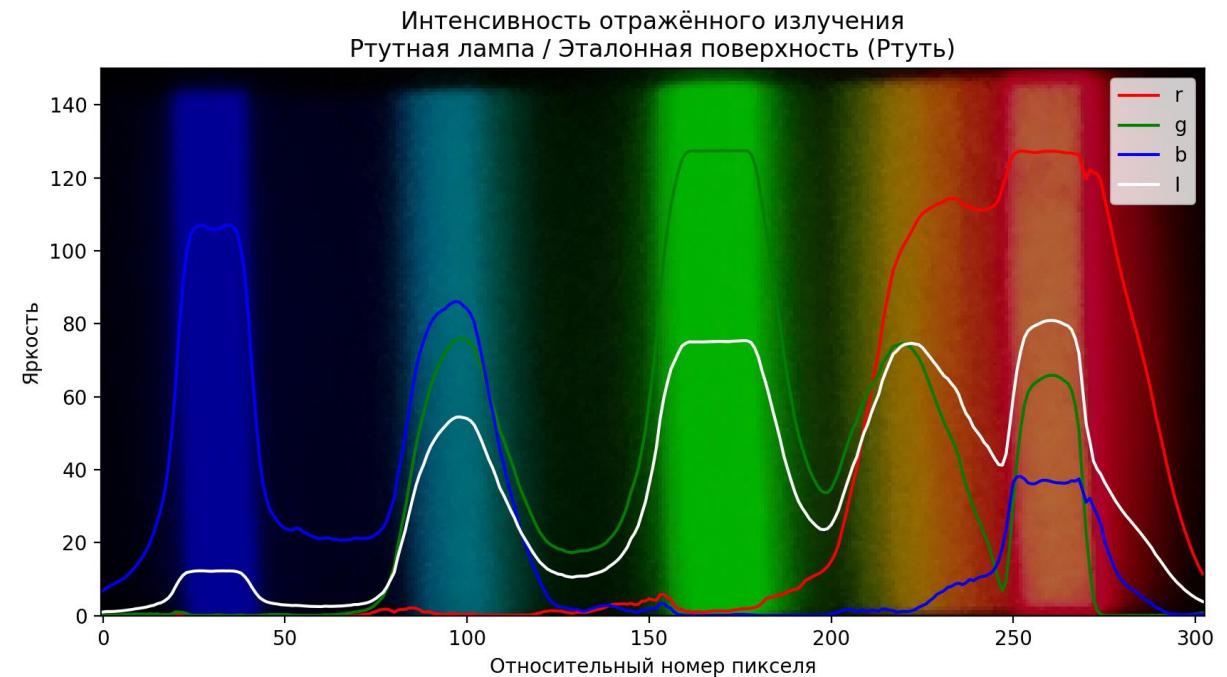
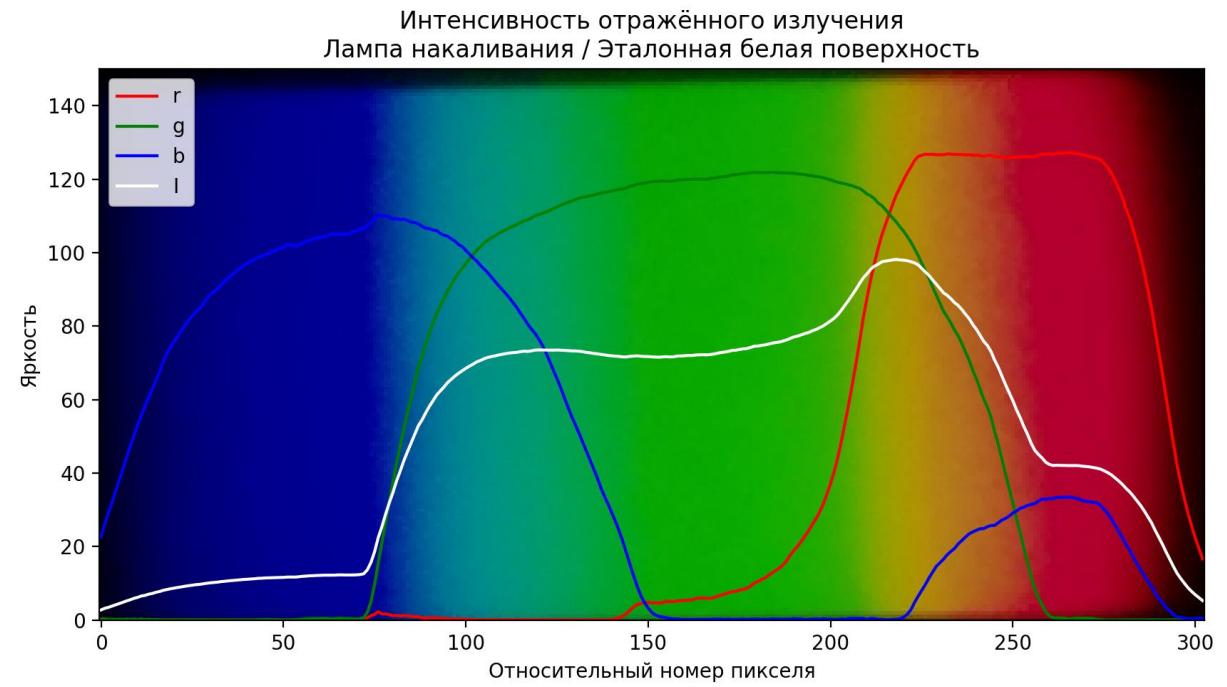
plt.title('Интенсивность отражённого излучения\n' + '{} / {}'.format(lamp, surface))
plt.xlabel('Относительный номер пикселя')
plt.ylabel('Яркость')
```

Подсчитываем суммарную яркость пикселей каждого цвета и на основе полученных данных строим графики

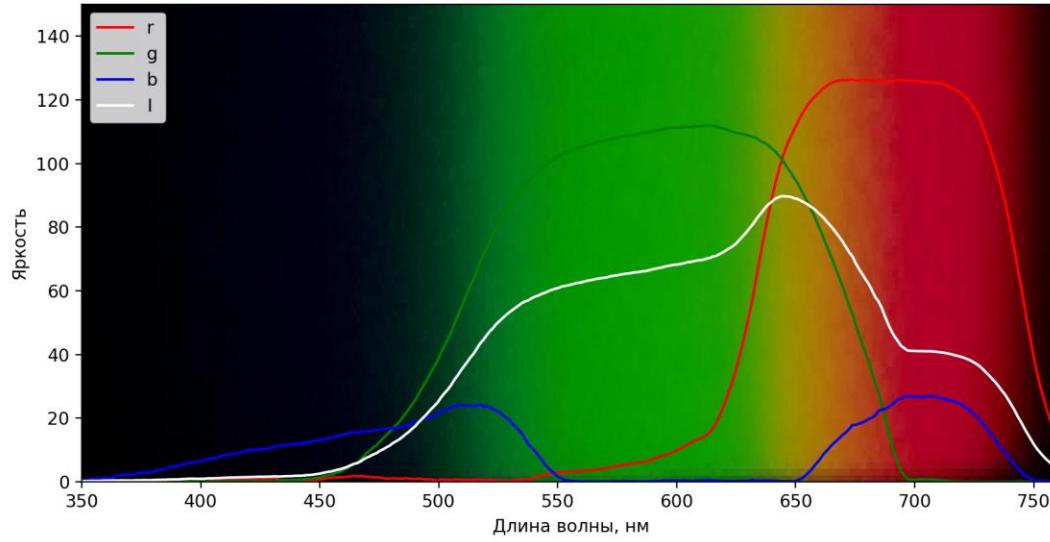
Анализ графиков



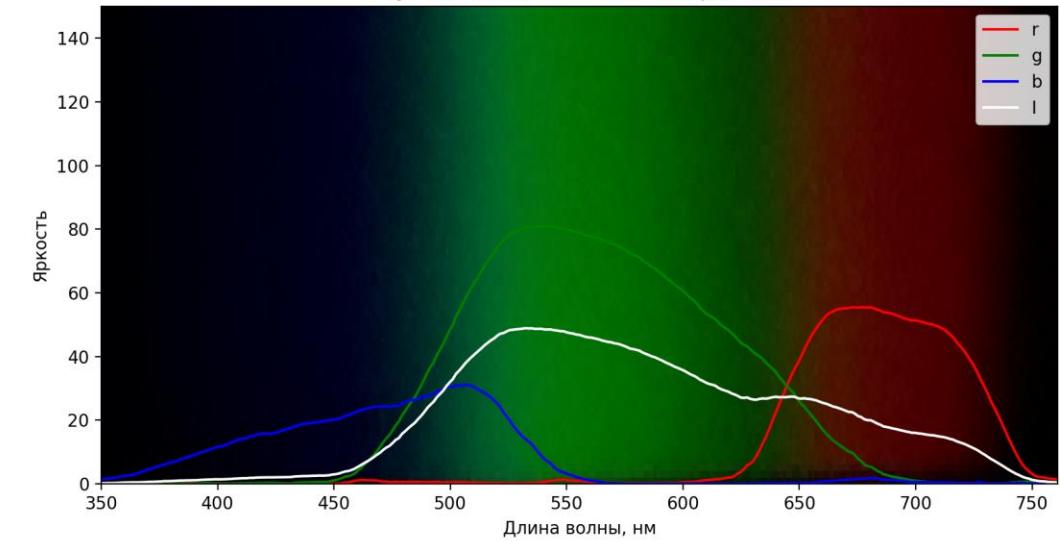
Референсные значения (для ртутной лампы)



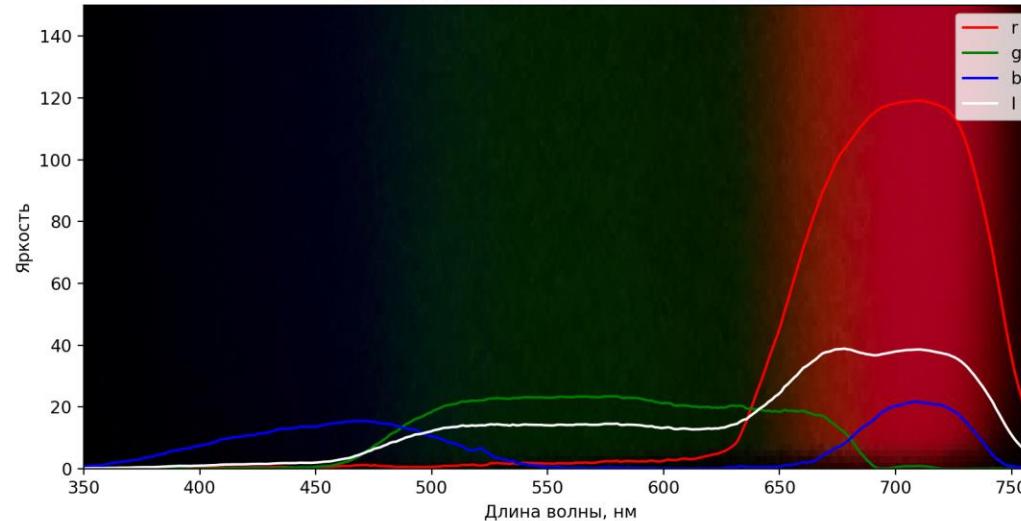
Интенсивность отражённого излучения
Лампа накаливания / Жёлтая поверхность



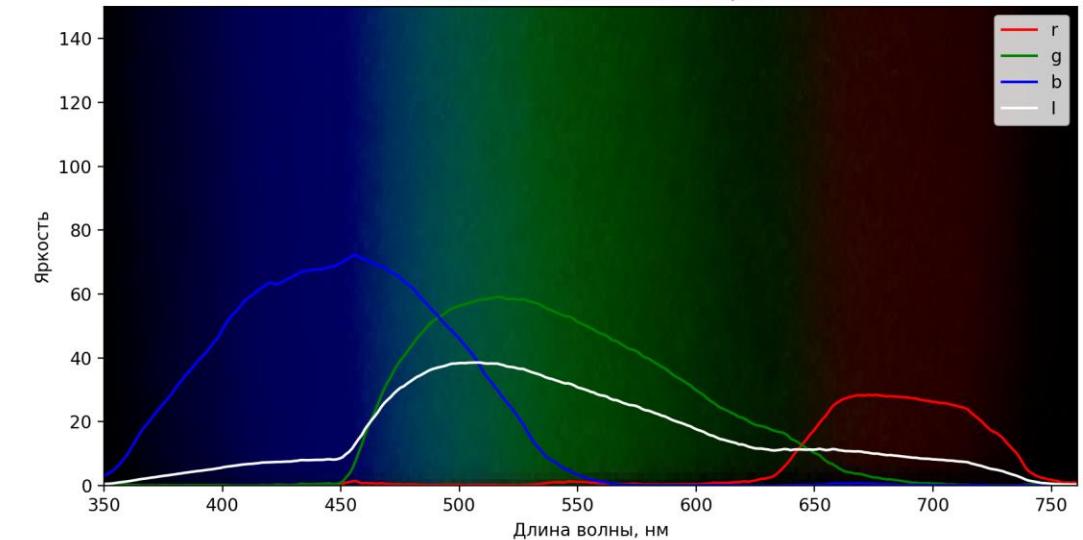
Интенсивность отражённого излучения
Ртутная лампа / Зелёная поверхность



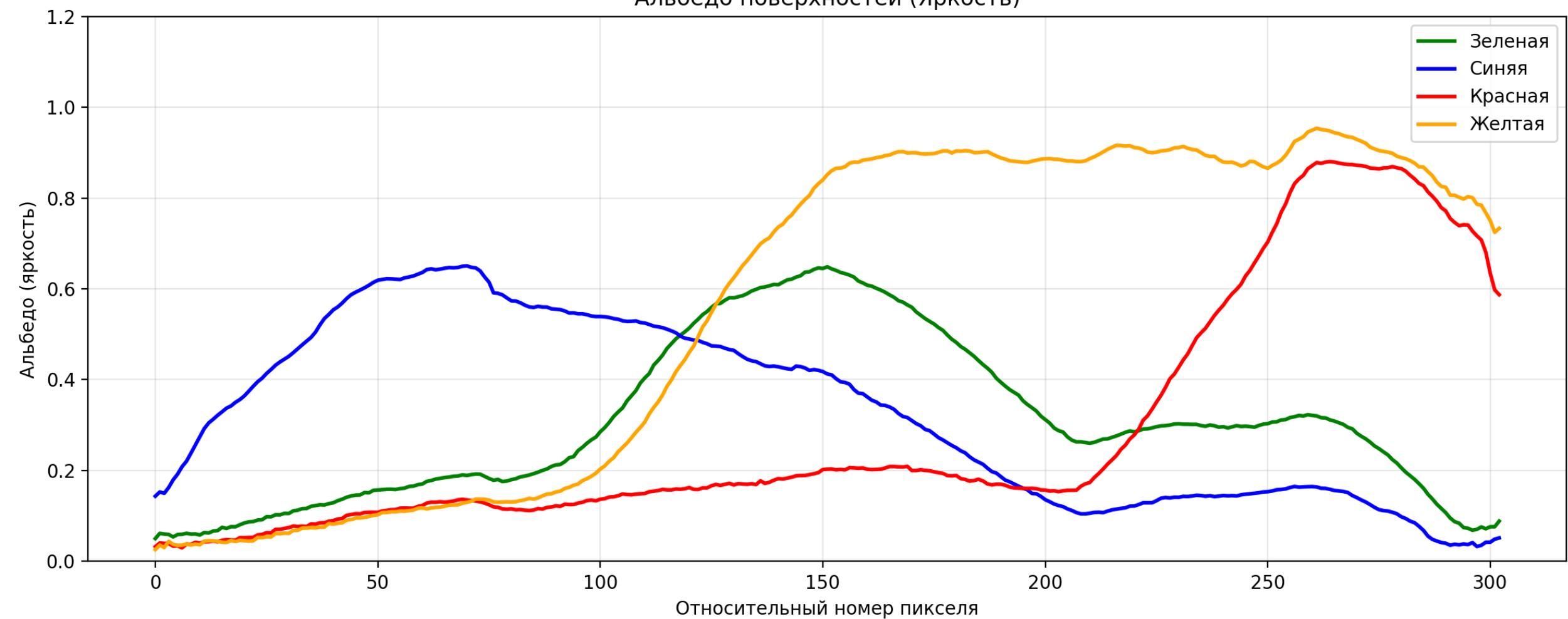
Интенсивность отражённого излучения
Лампа накаливания / Красная поверхность



Интенсивность отражённого излучения
Лампа накаливания / Синяя поверхность



Альбедо поверхностей (Яркость)





Спасибо за внимание!