

Лекция 4. OpenGL — направленное освещение

Илья Макаров

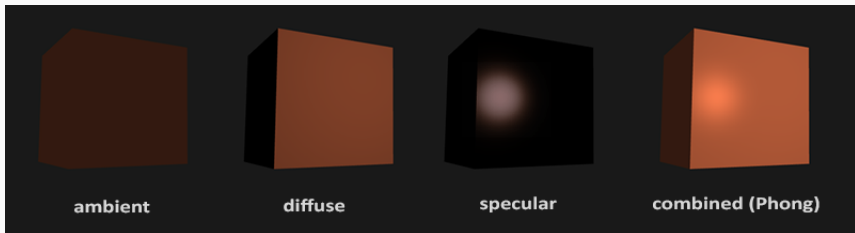
ИТМО

5 октября 2022
Санкт-Петербург

Модель Фонга

Одна из самых простых моделей - **модель Фонга**. Состоит из 3 компонент:

- **ambient** - фоновое освещение;
- **diffuse** - направленный свет;
- **specular** - блик.



Ambient

Фоновый компонент можно рассчитывать следующий образом:

```
float ambient_strength = 0.1f;  
vec3 ambient = ambient_strength * light_color;  
  
vec3 result = ambient * object_color;  
color = vec4(result, 1.0f);
```

Diffuse

Направленный компонент можно рассчитывать следующий образом:

```
out vec3 frag_pos;  
out vec3 normal;  
  
gl_Position = mvp * vec4(position, 1.0f);  
frag_pos = vec3(model * vec4(position, 1.0f));  
normal = normal;
```

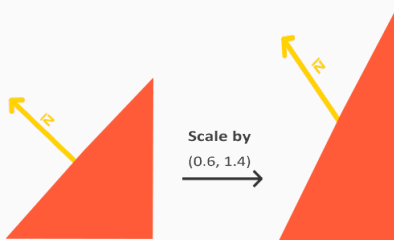
Diffuse

Направленный компонент можно рассчитывать следующий образом:

```
in vec3 normal;  
in vec3 frag_pos;  
  
uniform vec3 light_pos;  
uniform vec3 light_color;  
uniform vec3 object_color;  
  
vec3 norm = normalize(normal);  
vec3 light_dir = normalize(light_pos - frag_pos);  
float diff = max(dot(norm, light_dir), 0.0);  
vec3 diffuse = diff * light_color;
```

Нормали

При работе с объектами нормали могут измениться:

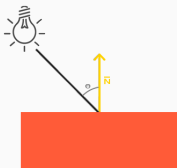


Чтобы сохранить нормали при изменении геометрии используют матрицу нормалей:

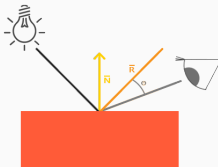
```
normal = mat3(transpose(inverse(model))) * normal;
```

Specular

Учитываем только направление источника:



Учитываем положение наблюдателя:



Specular

Компонента для блика:

```
uniform vec3 view_pos;  
  
float specular_strength = 0.5f;  
vec3 viewDir = normalize(view_pos - frag_pos);  
vec3 reflect_dir = reflect(-light_dir, norm);  
float spec = pow(  
    max(dot(view_dir, reflect_dir), 0.0),  
    32);  
vec3 specular = specular_strength * spec * light_color;
```