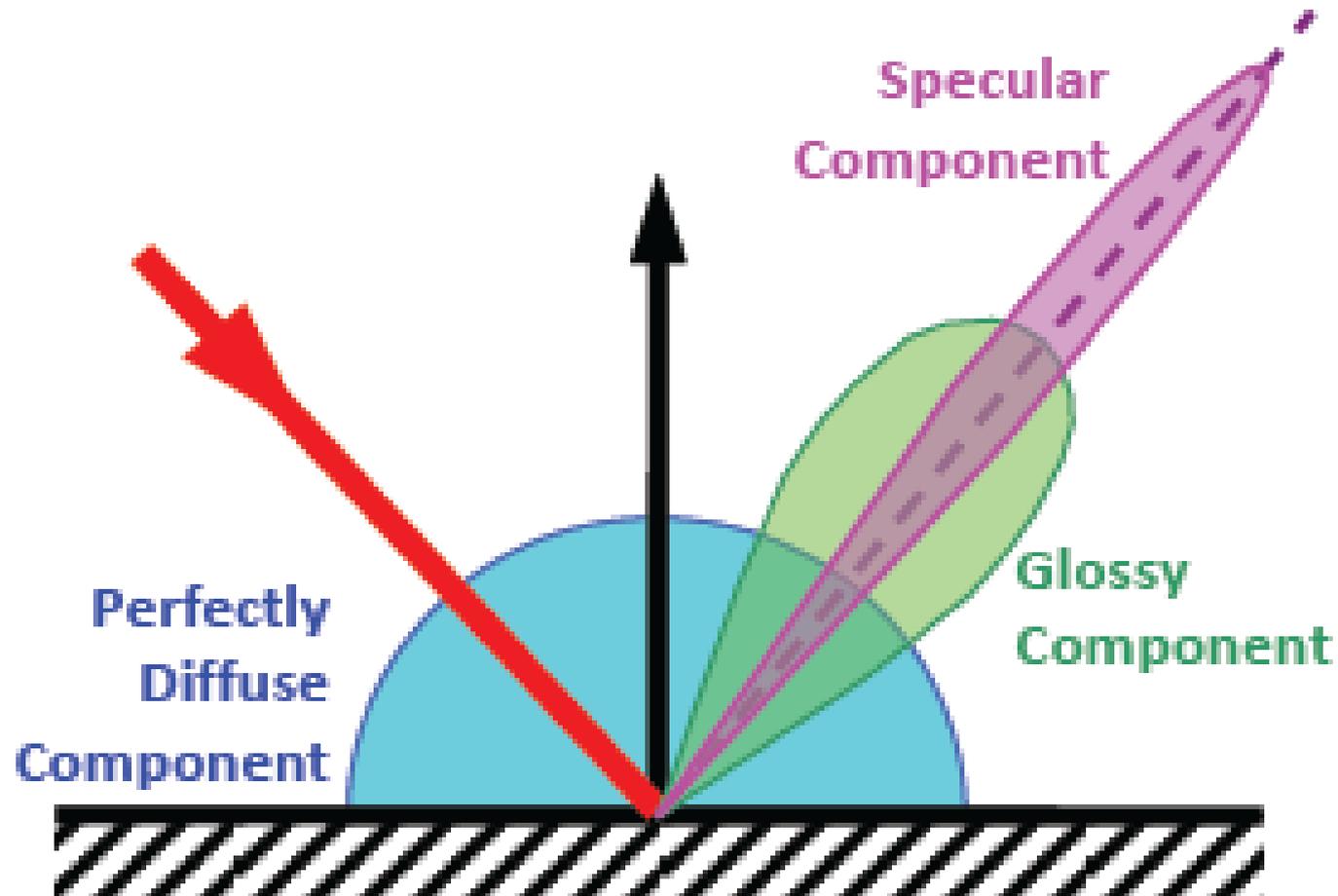


# Отложенное освещение

The background image is a faded screenshot from a video game, likely Call of Duty: Modern Warfare 2. It depicts a character in tactical gear, including a helmet and a vest, aiming a rifle. The character is positioned in the foreground, looking towards the left. In the background, there is a city street with buildings, trees, and another character in the distance. The overall scene is rendered in a muted, yellowish-green color palette, suggesting a hazy or overcast atmosphere.

Иванов Сергей

# Стандартный подход

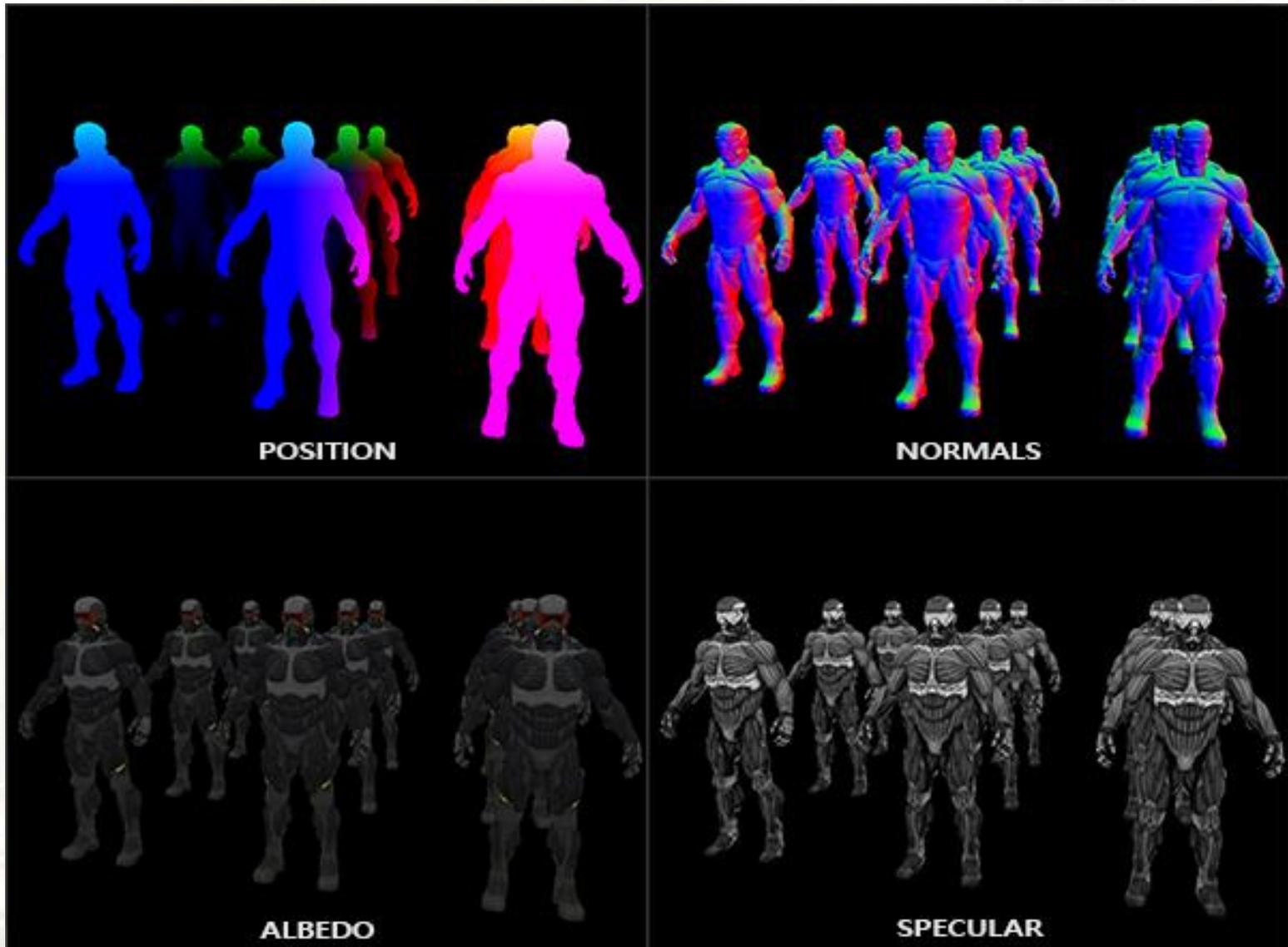




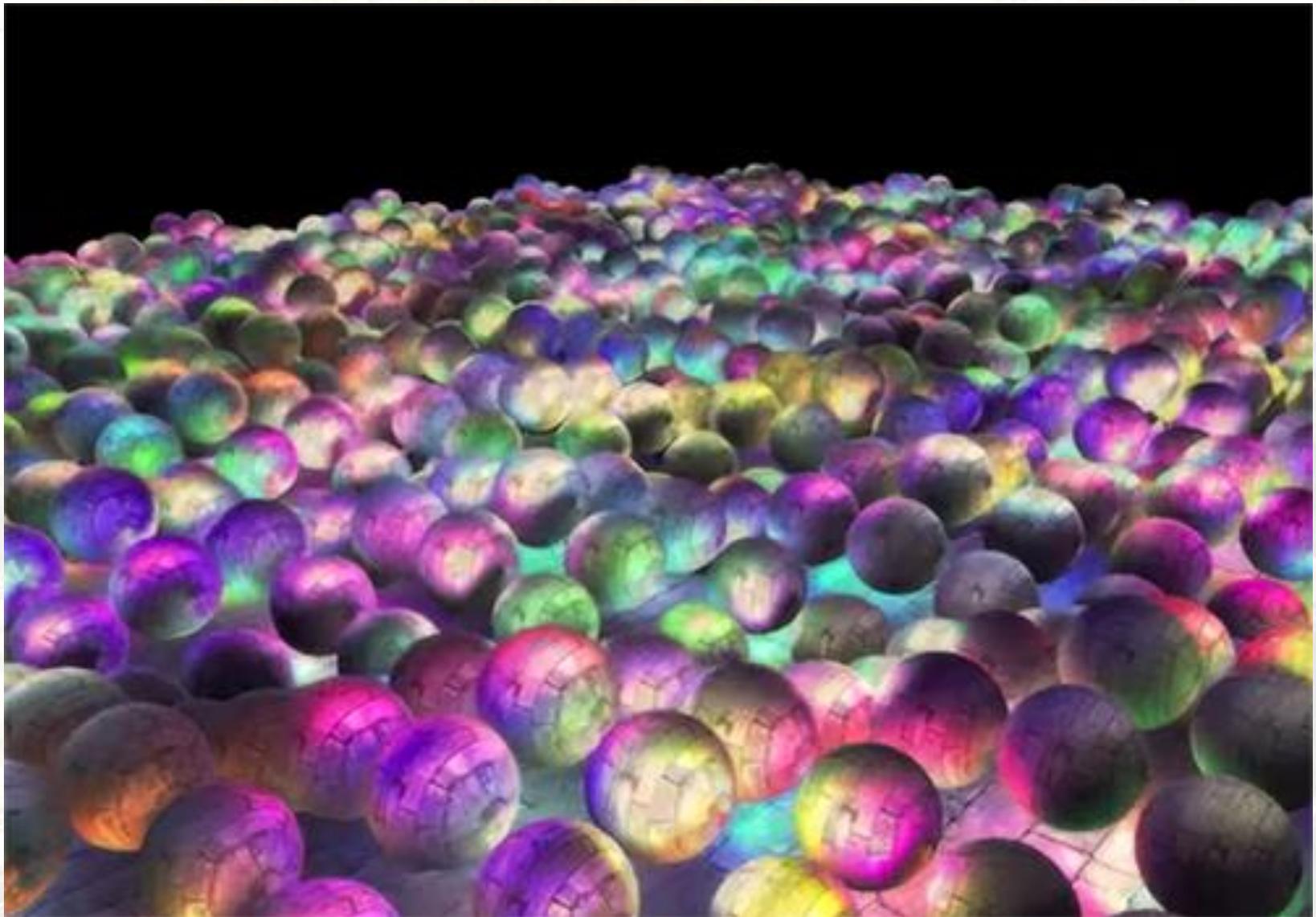
# Отложенное освещение (Deferred shading)

1. Вместо итогового освещения пикселя в процессе рендера геометрии мы записываем информацию об этом пикселе (позиция, нормаль, цвет). Эта информация хранится в структуре G-Buffer
2. После того, как вся геометрия нарисована, мы используем информацию из G-Buffer, чтобы осветить и затенить пиксели. На этой стадии мы ничего не знаем об исходной геометрии сцены.

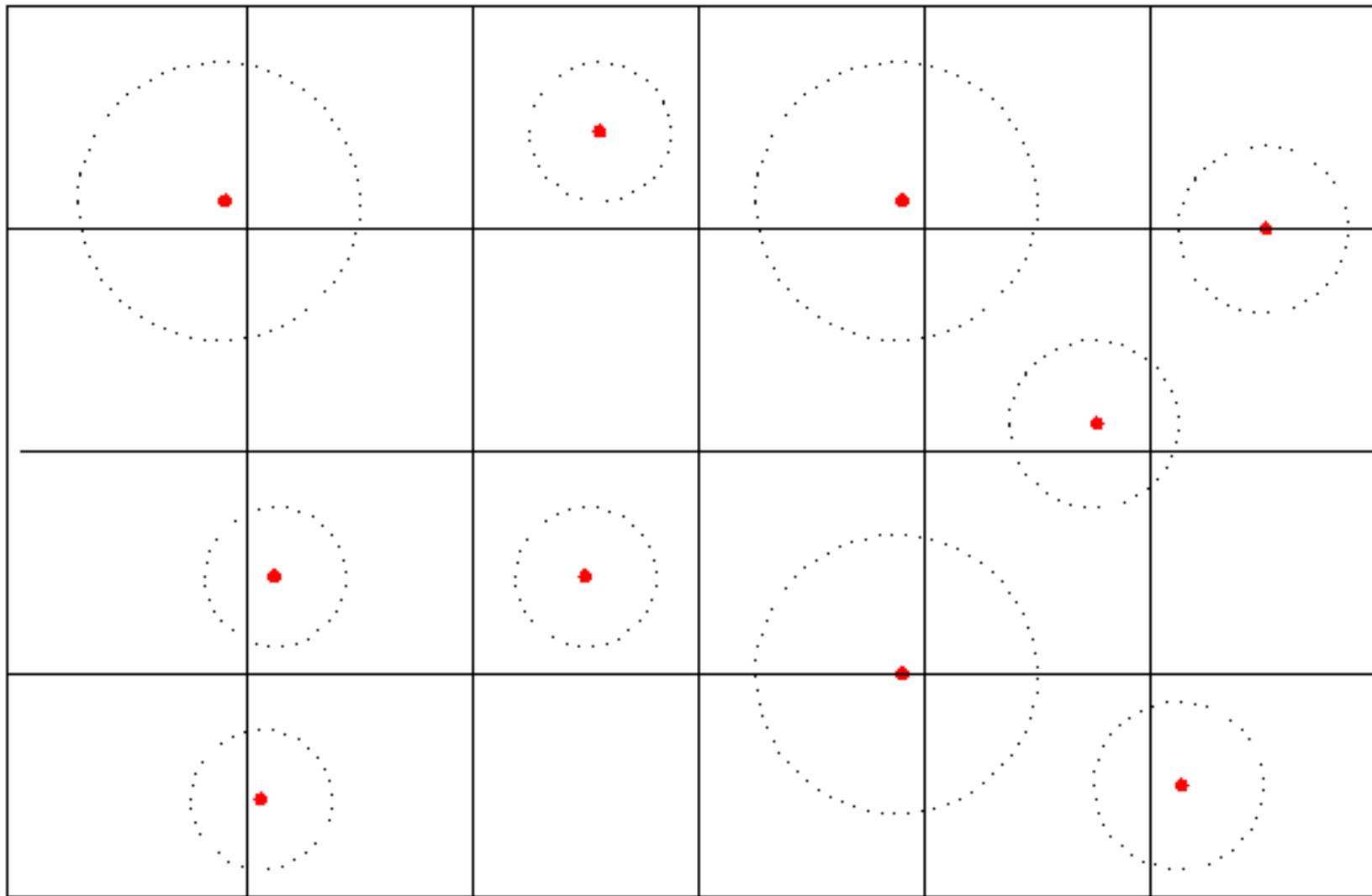
# G-Buffer



# Свет

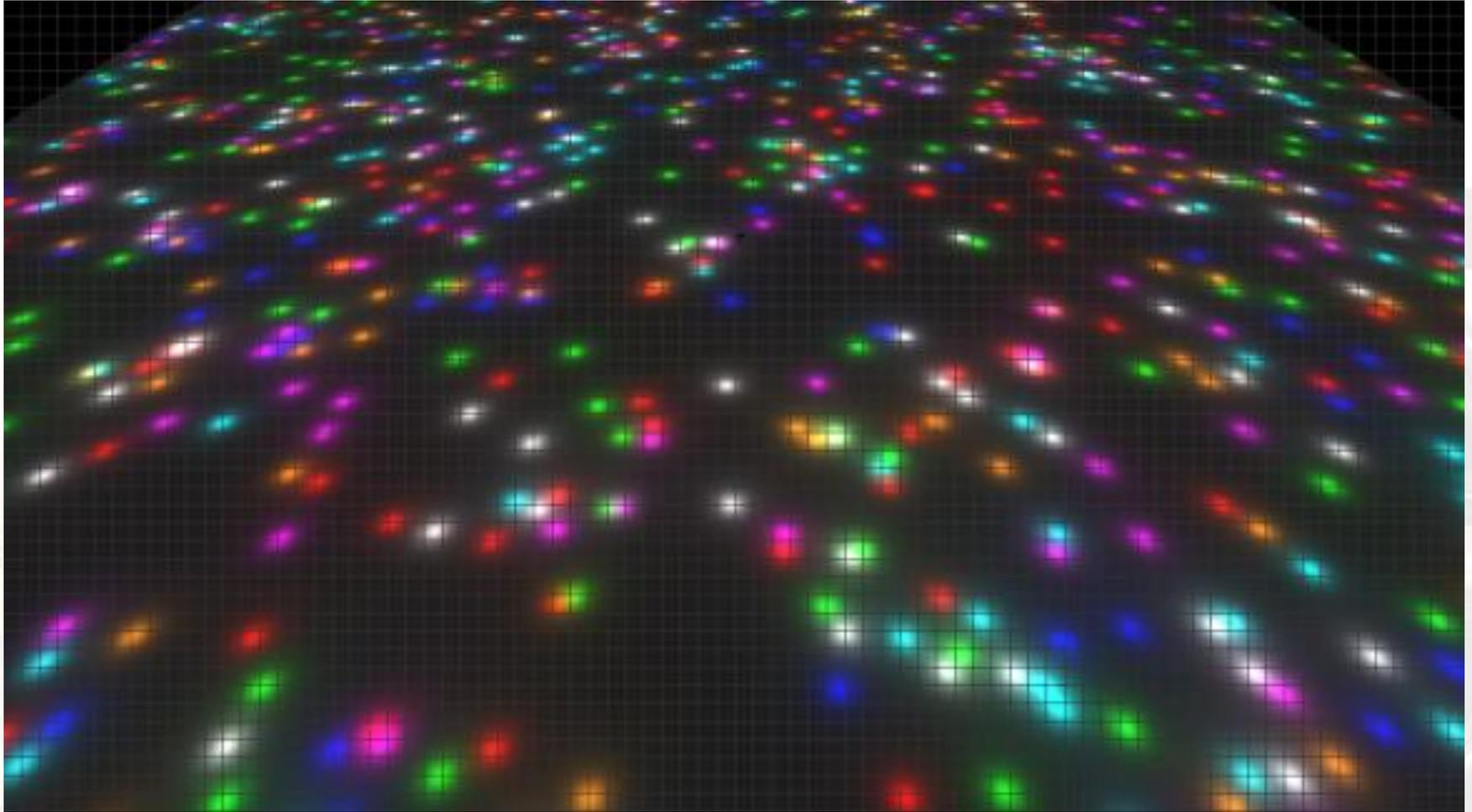


# Свет





# Тайловый подход



# Преимущества:

1. Теоретически неограниченное число источников света, которые действуют на один пиксель.
2. Легко менять алгоритмы освещения в сторону усложнения или упрощения
3. Перезаписывание информации из G-Buffer (декали, погодные эффекты)

# Недостатки:

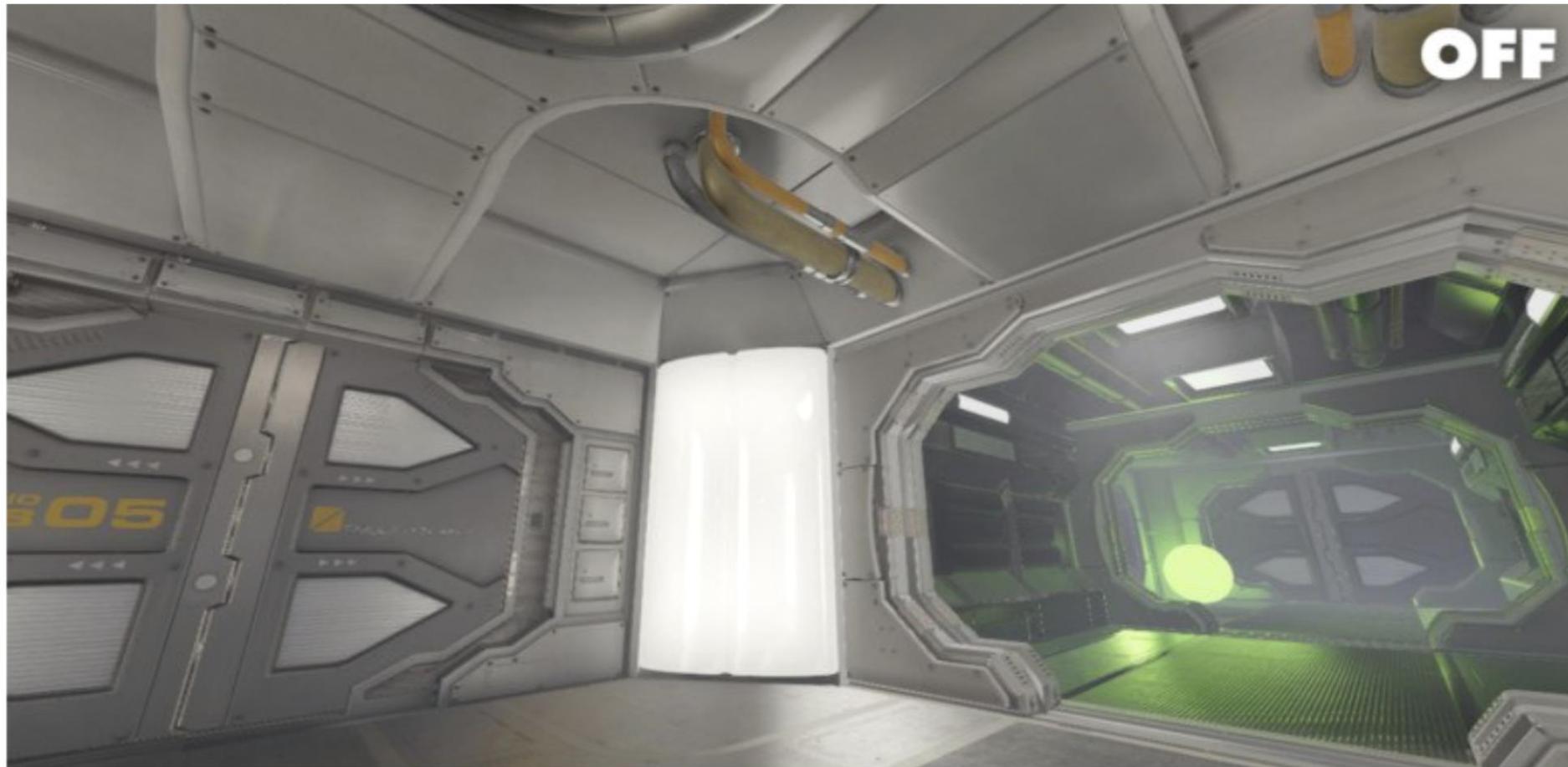
1. Большое количество информации, записываемой на пиксель (fillrate и расход видеопамяти).
2. Не работает с прозрачными объектами.
3. Большое количество чтений информации.
4. Ограниченное количество материалов, поразному взаимодействующих с освещением.

# Оптимизация:

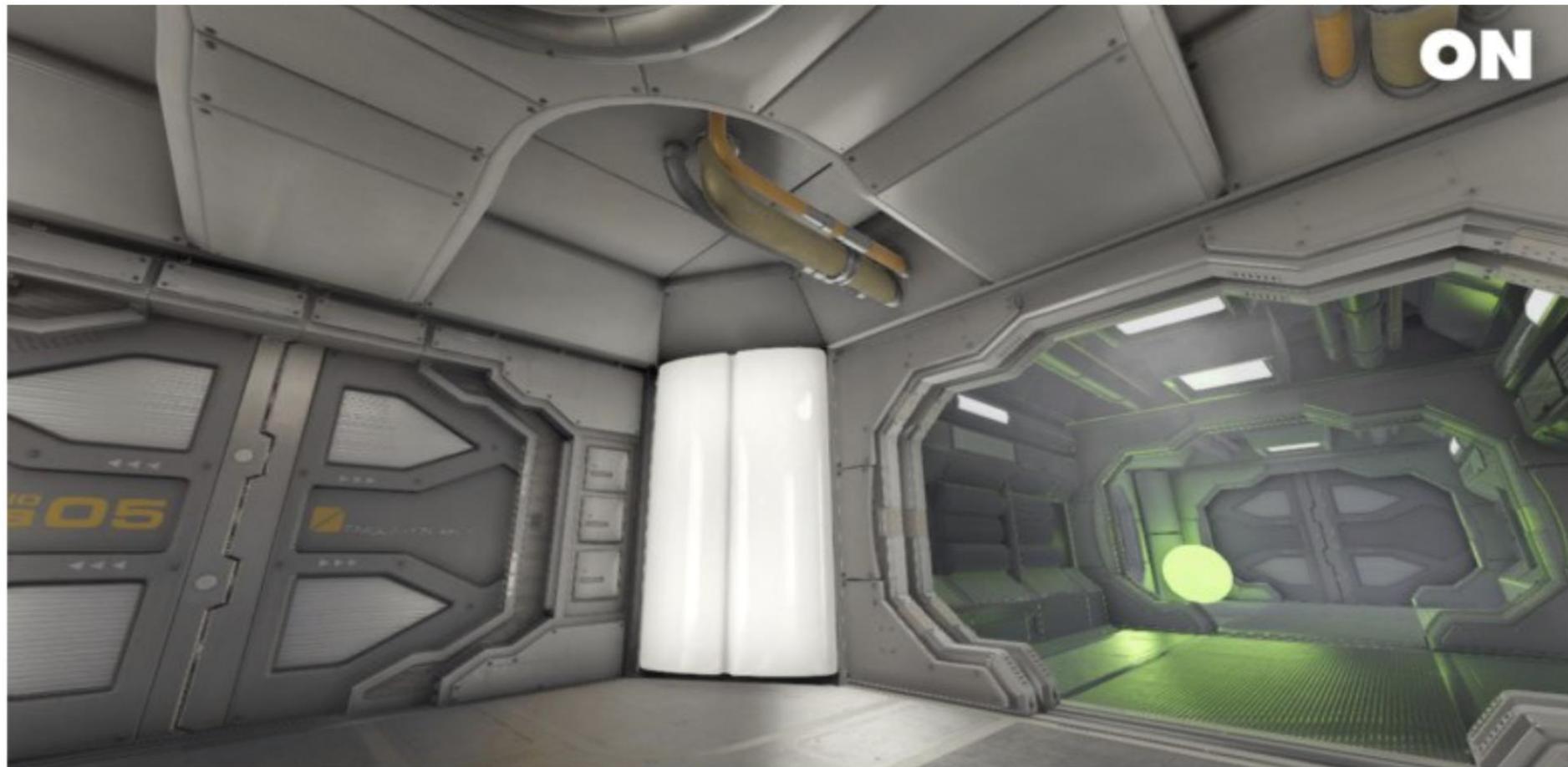
$z_{eye}$				:0
$n_x$		$n_y$		:1
$d_{red}$	$d_{green}$	$d_{blue}$		:2

$z_{eye}$				:0
$n_x$	$n_y$	$n_z$		:1
$d_{red}$	$d_{green}$	$d_{blue}$		:2

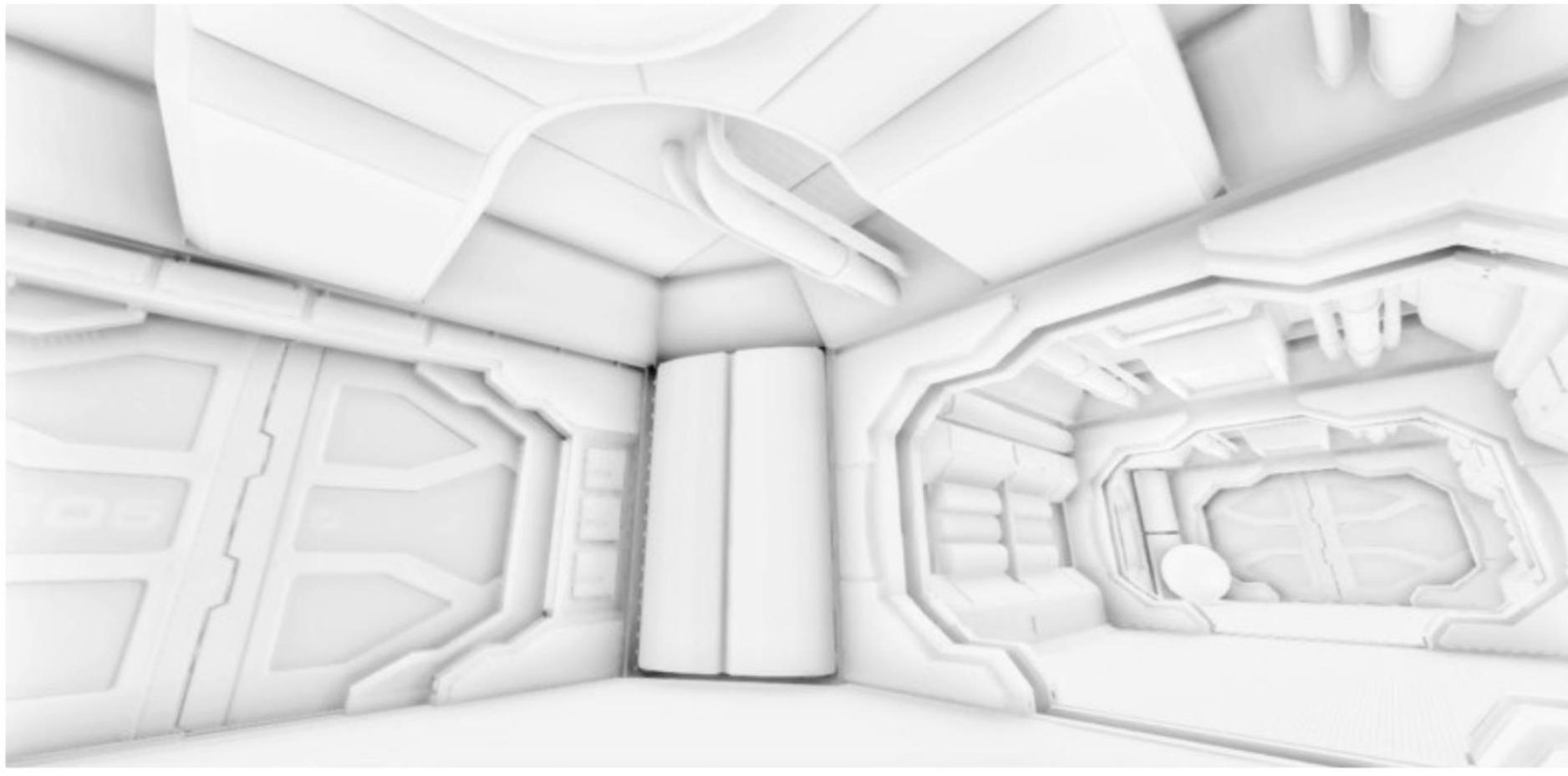
# Наслаждение результатом



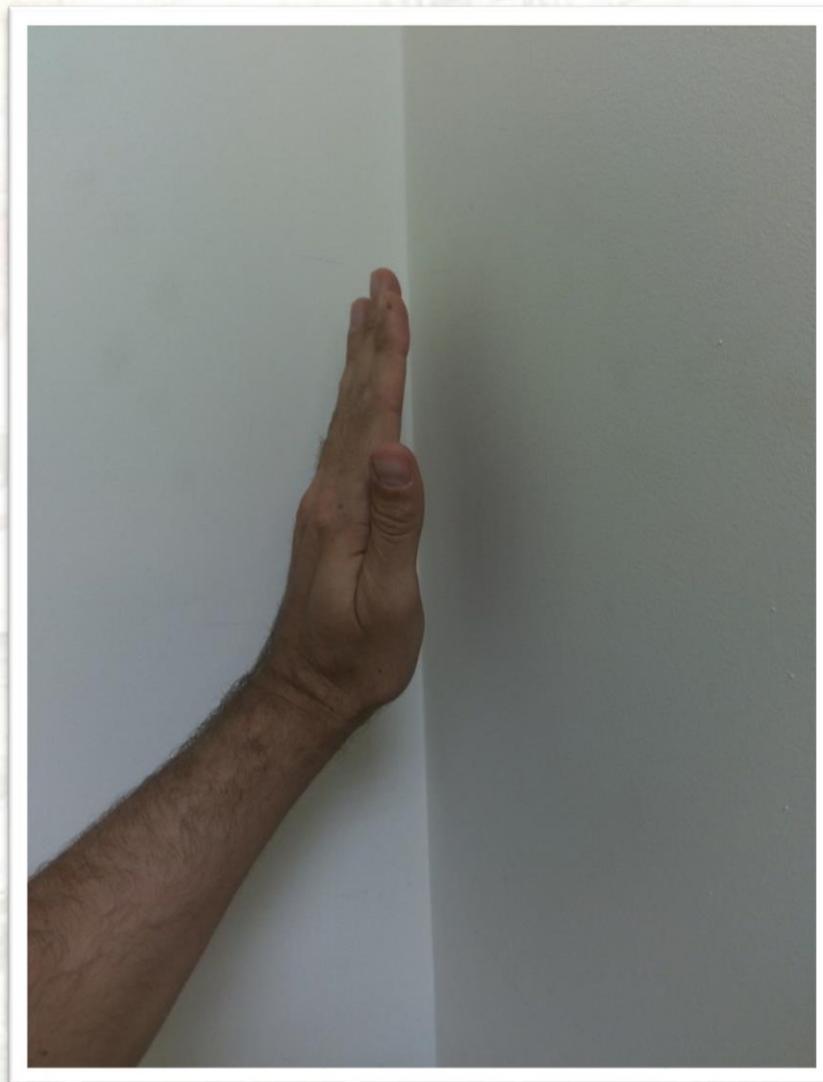
Но можно чуть-чуть получше



# Фильтр



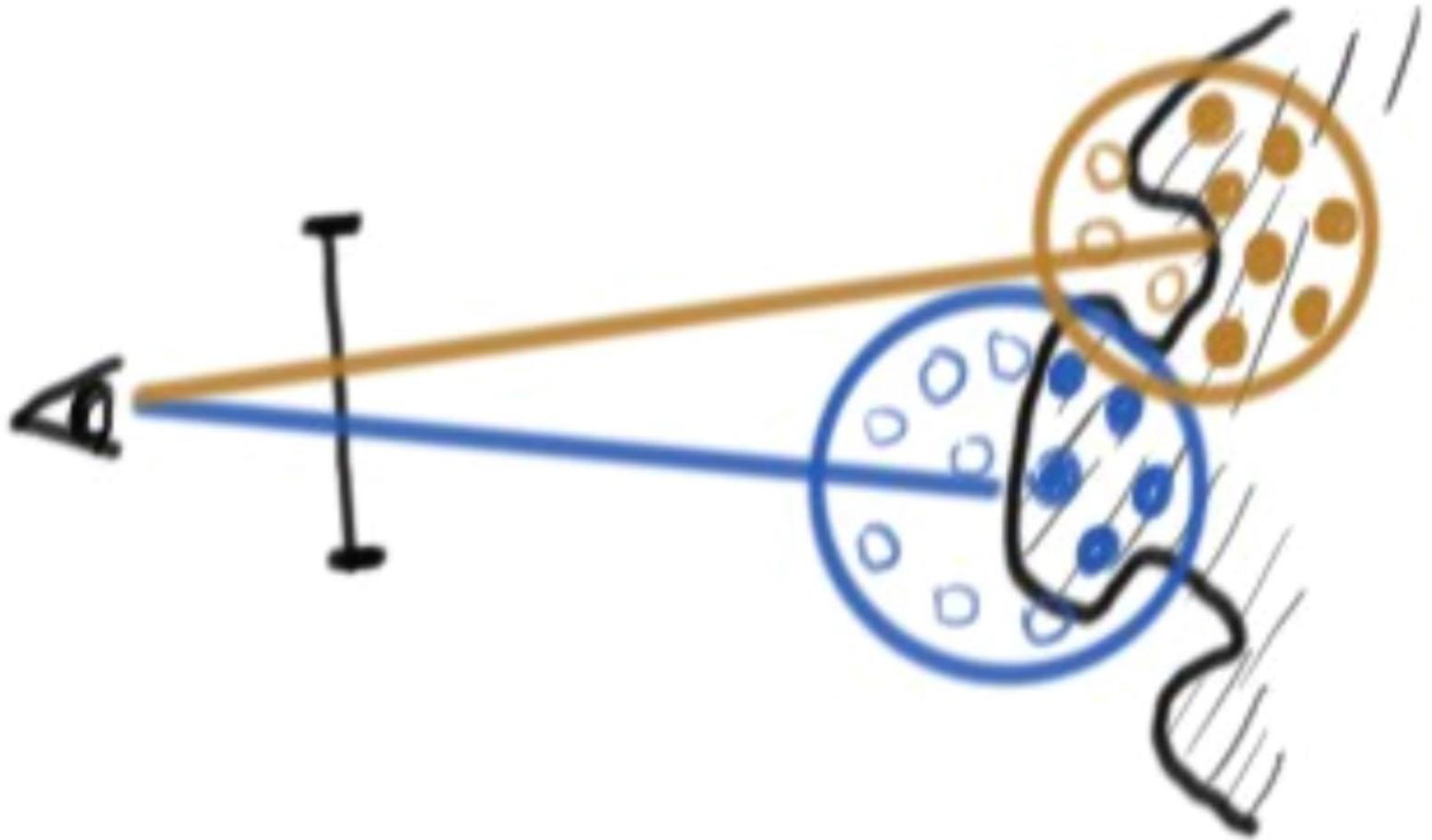
# Рассеянное освещение



# Пример работы фильтра



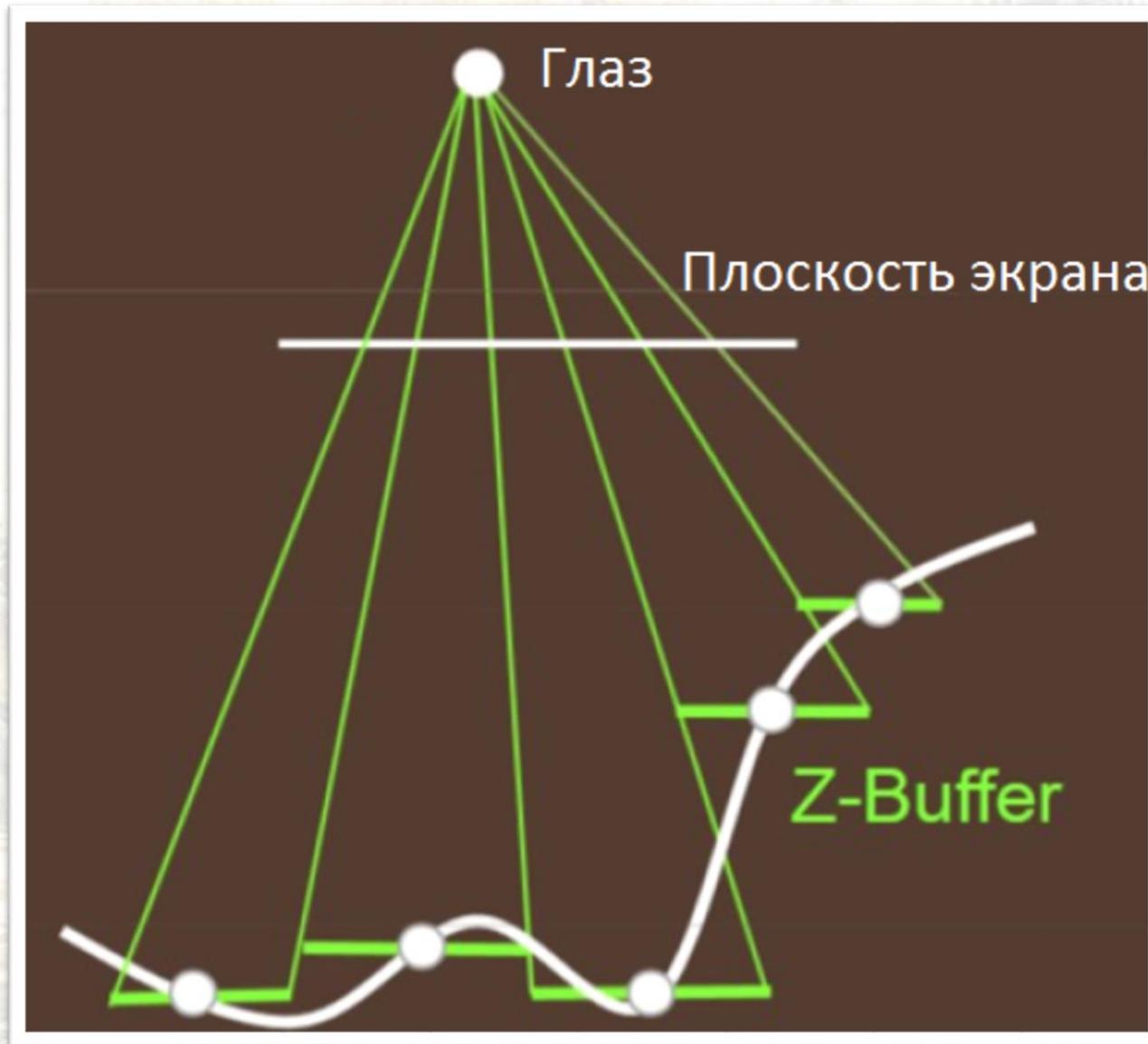
# Методика расчета



# Screen Space Ambient Occlusion (SSAO)

Буквально «затенение  
рассеянного освещения в  
экранном пространстве»

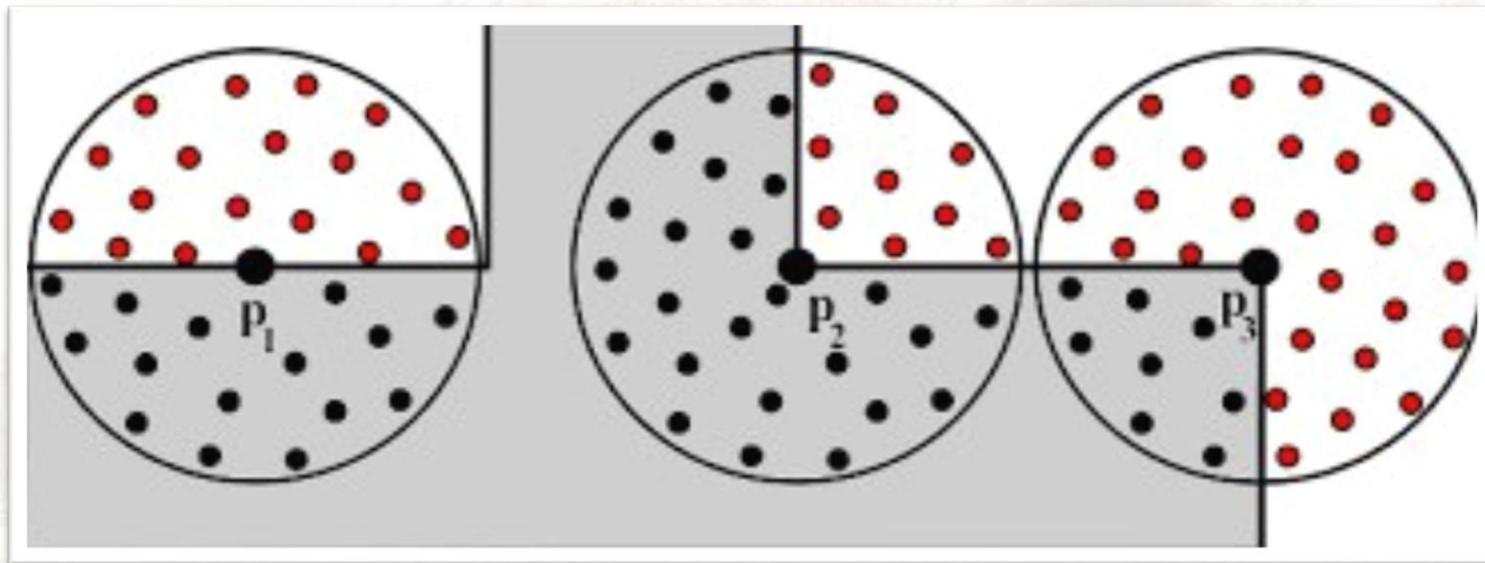
# Методика расчета



# Методика расчета



# Методика расчета



# Промежуточные проблемы

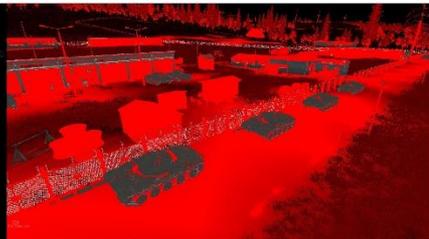
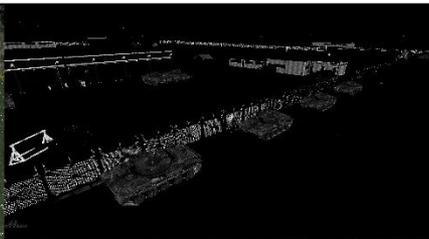


Исходный цвет

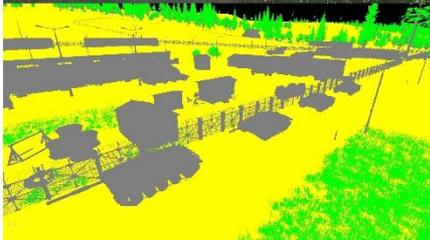
Металличность

Отражающая способность

Контактные тени



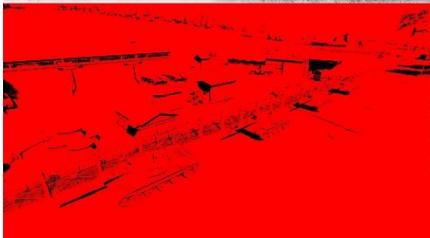
Материал



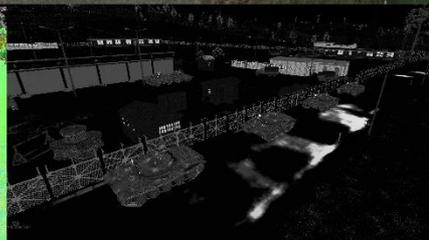
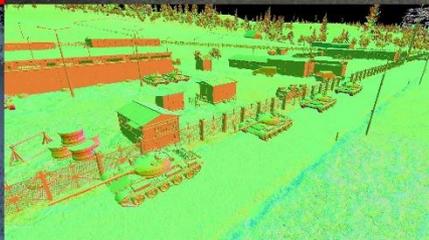
Рассеянное освещение



Тени



Отражения

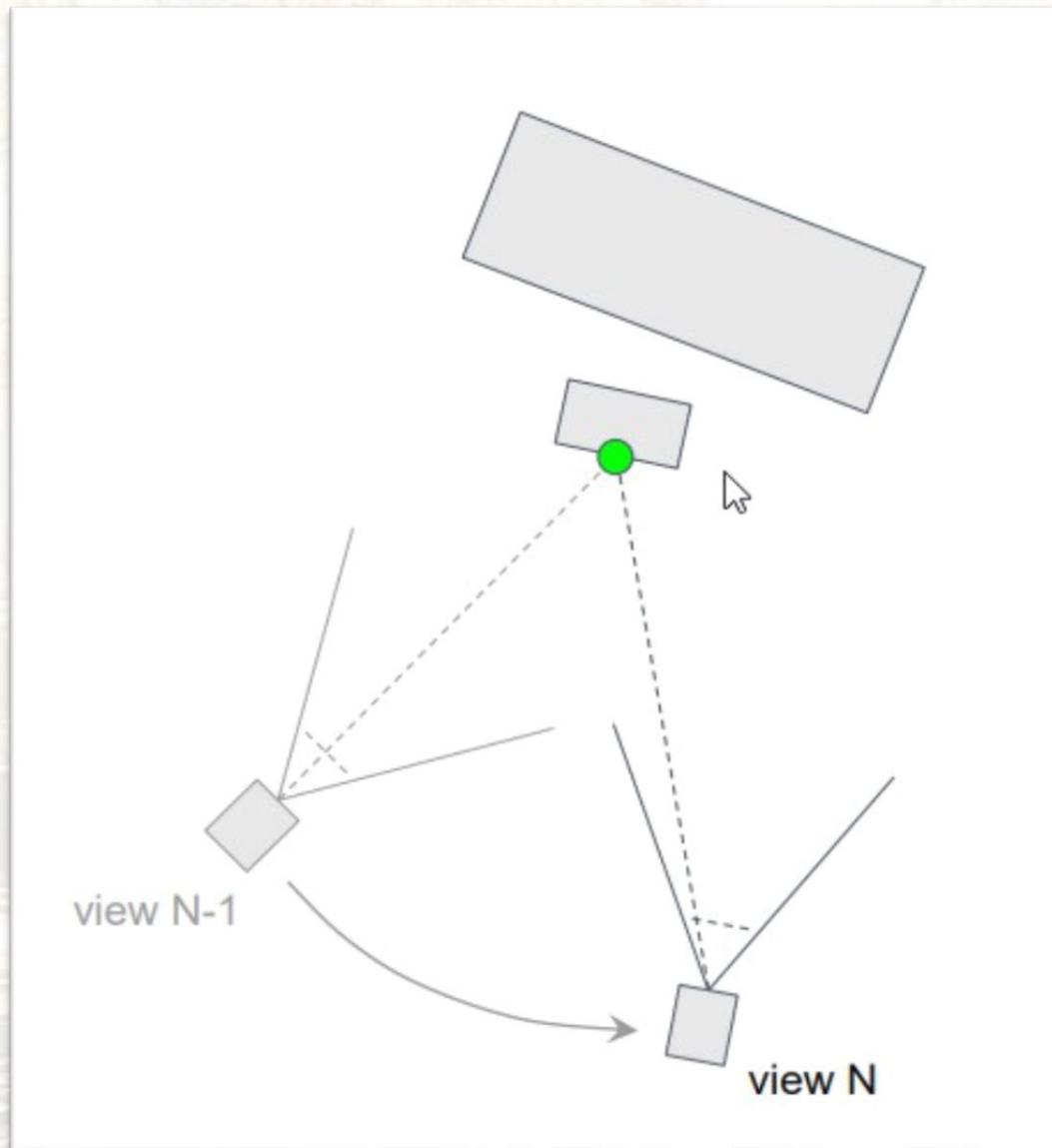


Нормаль

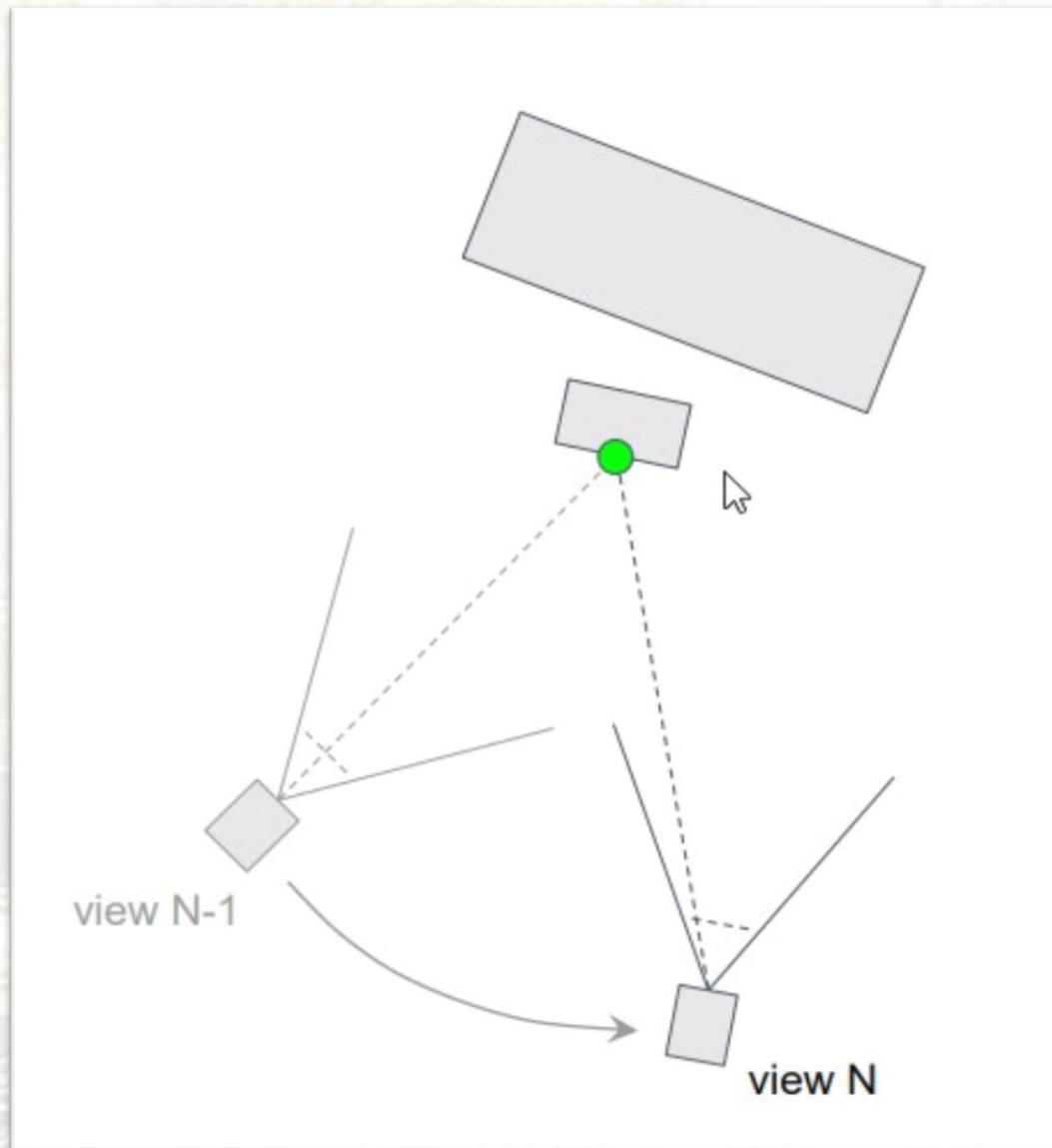
Гладкость

Сеточная модель

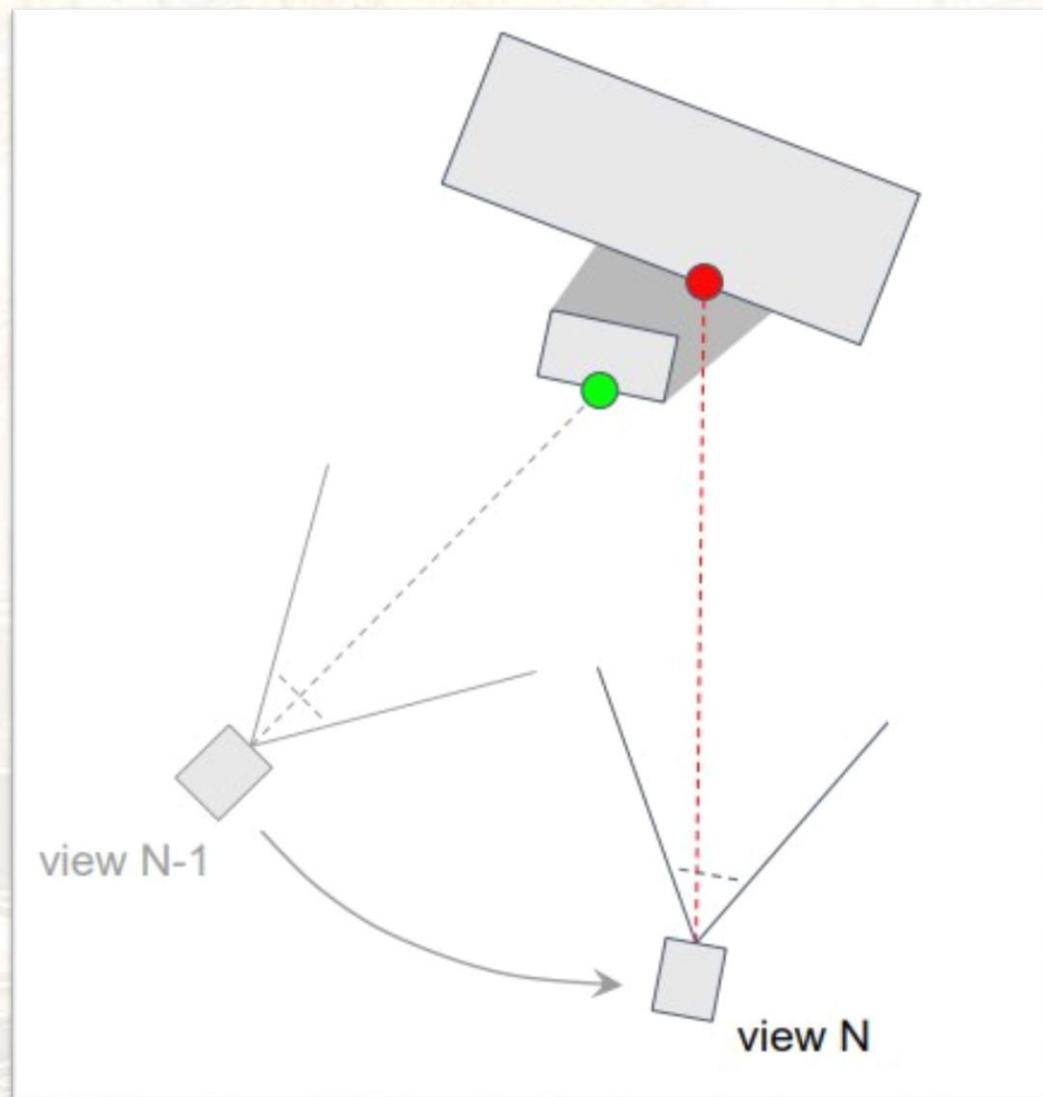
# Репроекция



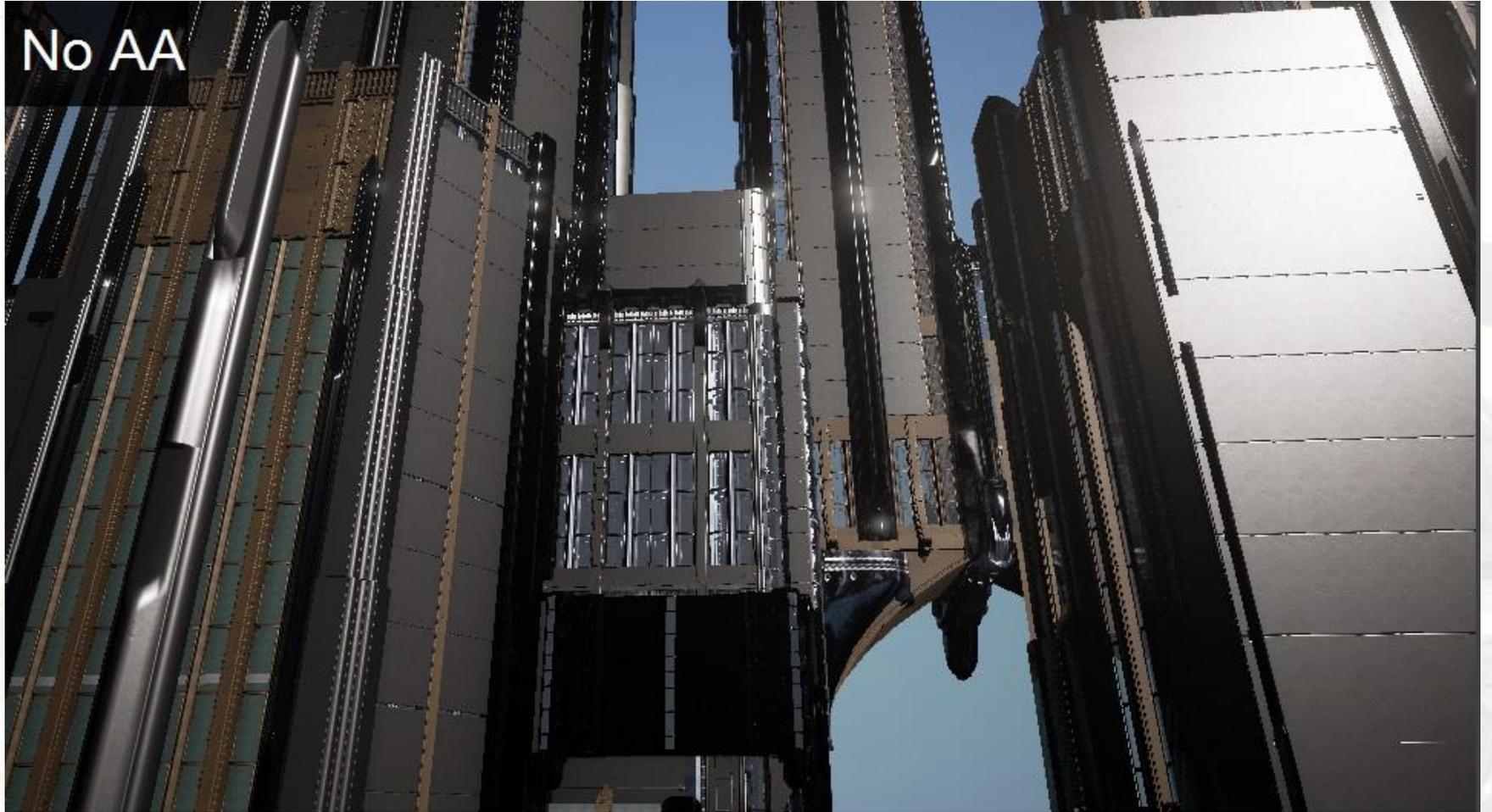
# Репроекция



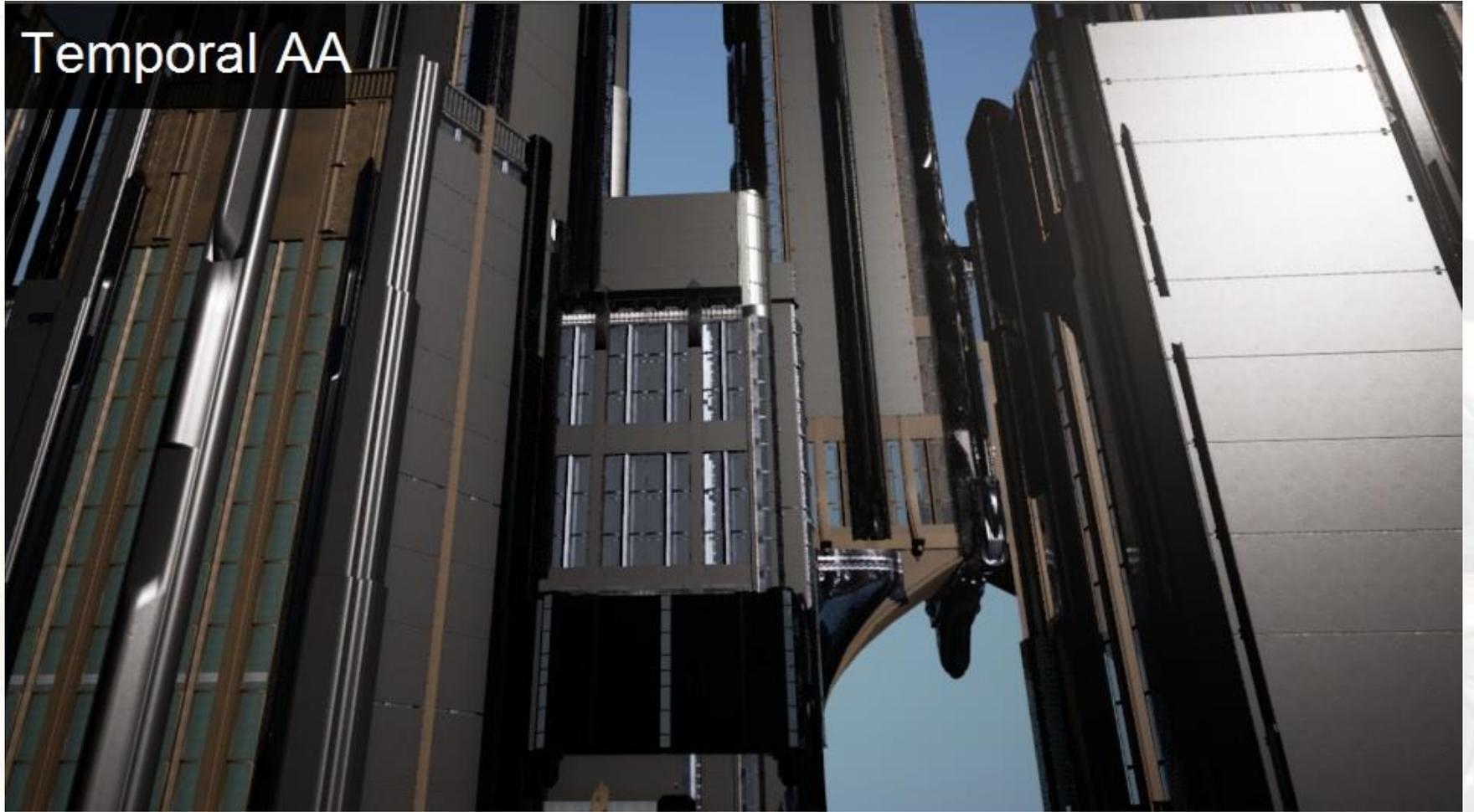
# Репроекция



No AA



# Temporal AA

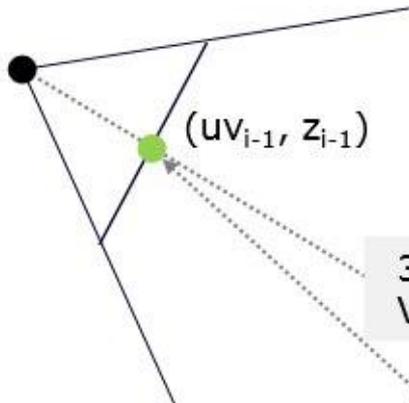


# Репроекция

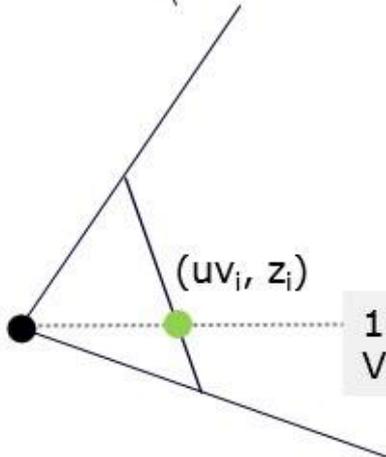
GAME DEVELOPERS CONFERENCE 2012

MARCH 5-9, 2012 WWW.GDCONF.COM

Previous  
Camera  
(Frame  $i-1$ )



Current  
Camera  
(Frame  $i$ )



3. Fetch Previous  
View Depth

2. Previous  
ViewProjection

1. Current  
ViewProjection<sup>-1</sup>

$P_{i-1}$

$P_i$

## Reverse Reprojection

[Nehab et al. 07]

4. If  $P_i \approx P_{i-1}$   
re-use  $AO(P_{i-1})$

# ИСТОЧНИКИ

1. <http://steps3d.narod.ru/tutorials/ds-tutorial.html>
2. <http://www.gamedev.ru/terms/DeferredShading>
3. <https://habr.com/ru/post/420565/>

