

Введение в КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

ЛЕКТОР К.Т.Н. МОХОВ В.А.

ГЛАВА 10. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Глава 10: Компьютерная графика

- ▶ 10.1 Возможности компьютерной графики
- ▶ 10.2 Краткий обзор 3D Графики
- ▶ 10.3 Моделирование
- ▶ 10.4 Визуализация (*Rendering*)
- ▶ 10.5 Работа с глобальным освещением
- ▶ 10.6 Анимация

2D Против 3D Графики



- ▶ **2D Графика:** Манипулирует двумерными изображениями
- ▶ **3D Графика:** Имеет дело с созданием и показом изображений в трехмерных виртуальных сценах.

Рисунок 10.1 «Фотография» виртуального мира созданная с использованием 3D графики (Из Истории Игрушек от Walt Disney Pictures/Pixar Animation Studios) © Corbis/Sygma

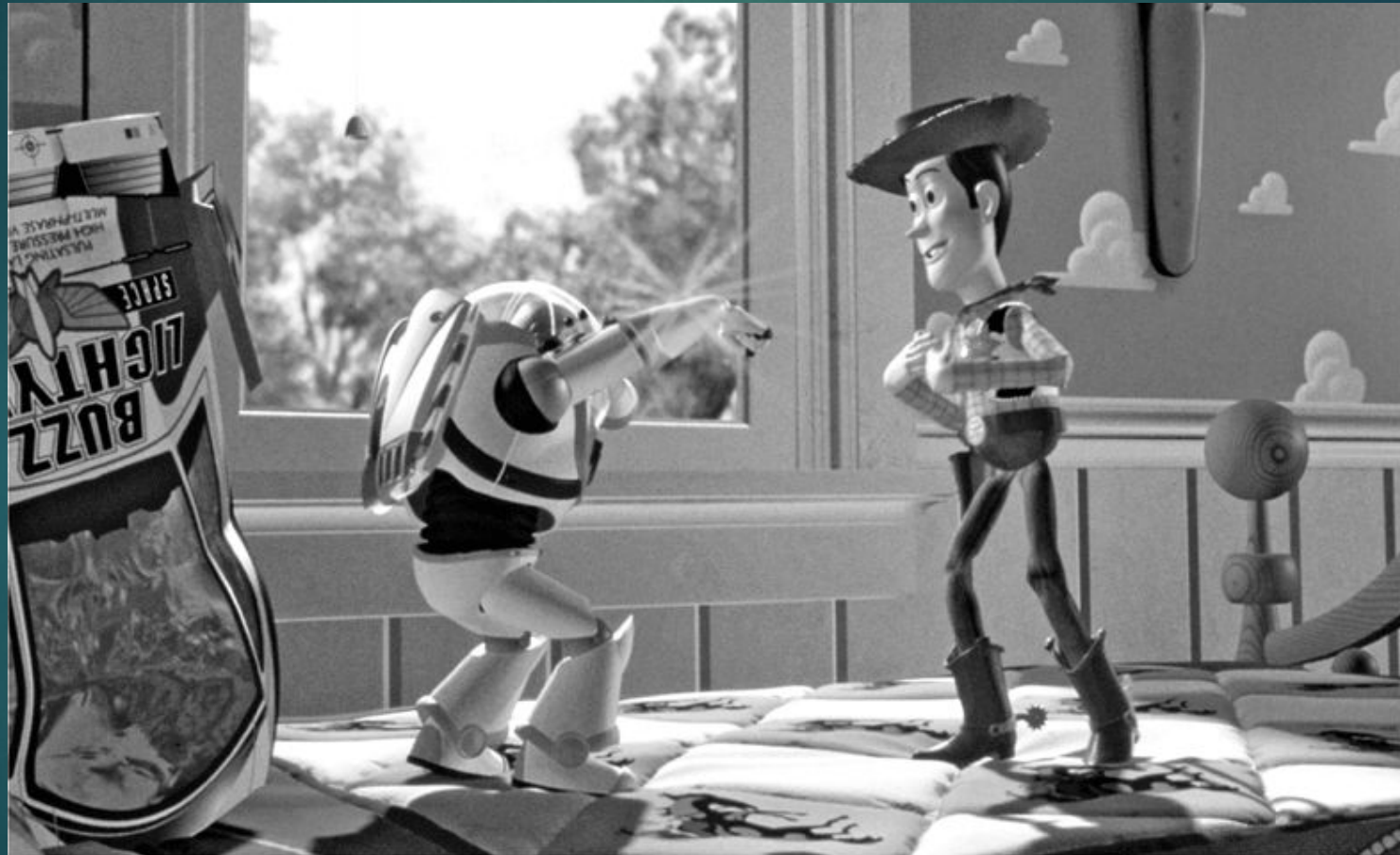
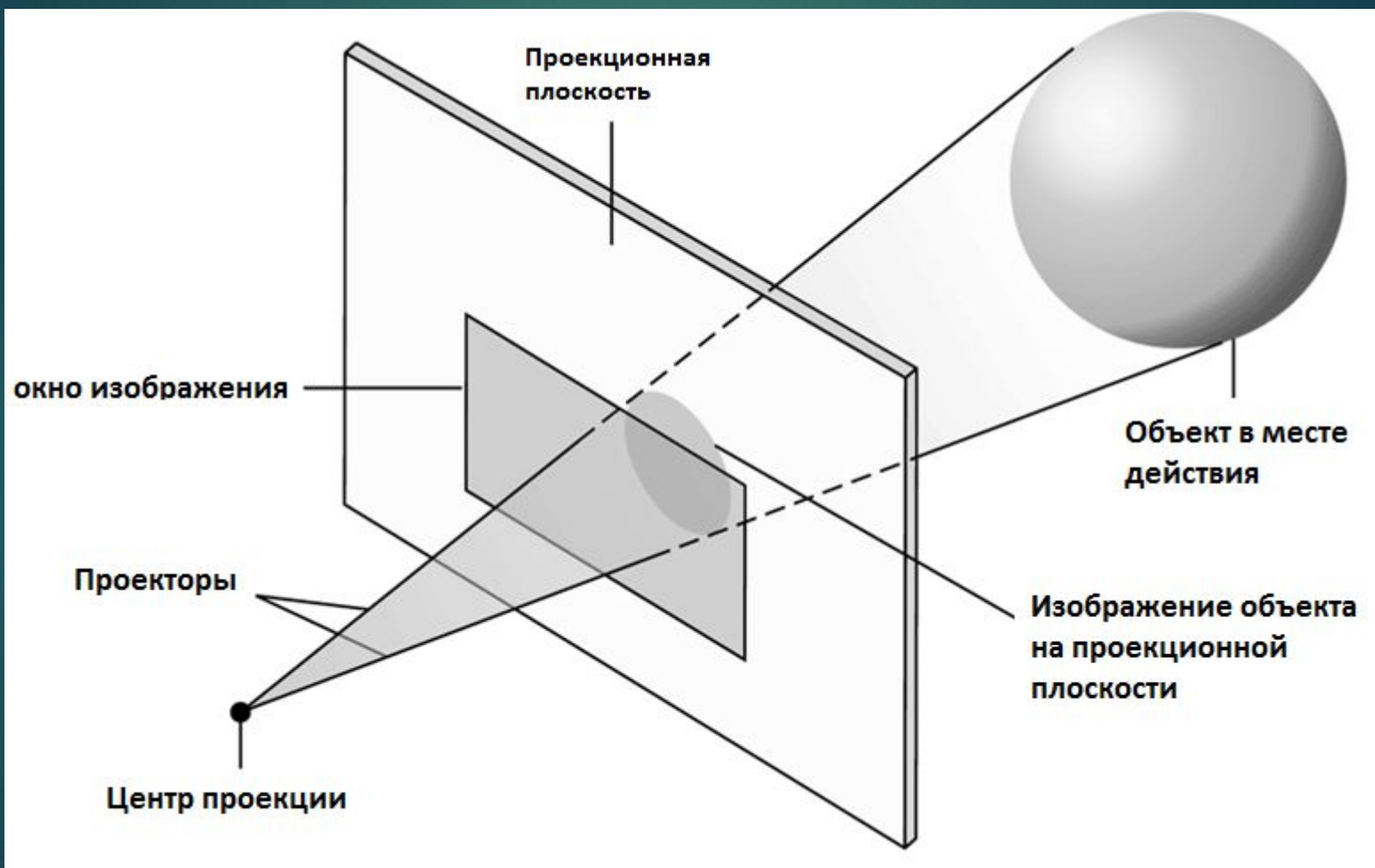


Рисунок 10.2 Пример 3D графики



Моделирование Объектов

- ▶ Форма: Представленная многоугольной сеткой получена из
 - ▶ Традиционные математические уравнения
 - ▶ Кривые и поверхности Безье
 - ▶ Процедурное моделирование
 - ▶ Другие методы изучаются
- ▶ Поверхность: Может быть представлена текстурной картой

Рисунок 10.3 Многоугольная сетка для сферы

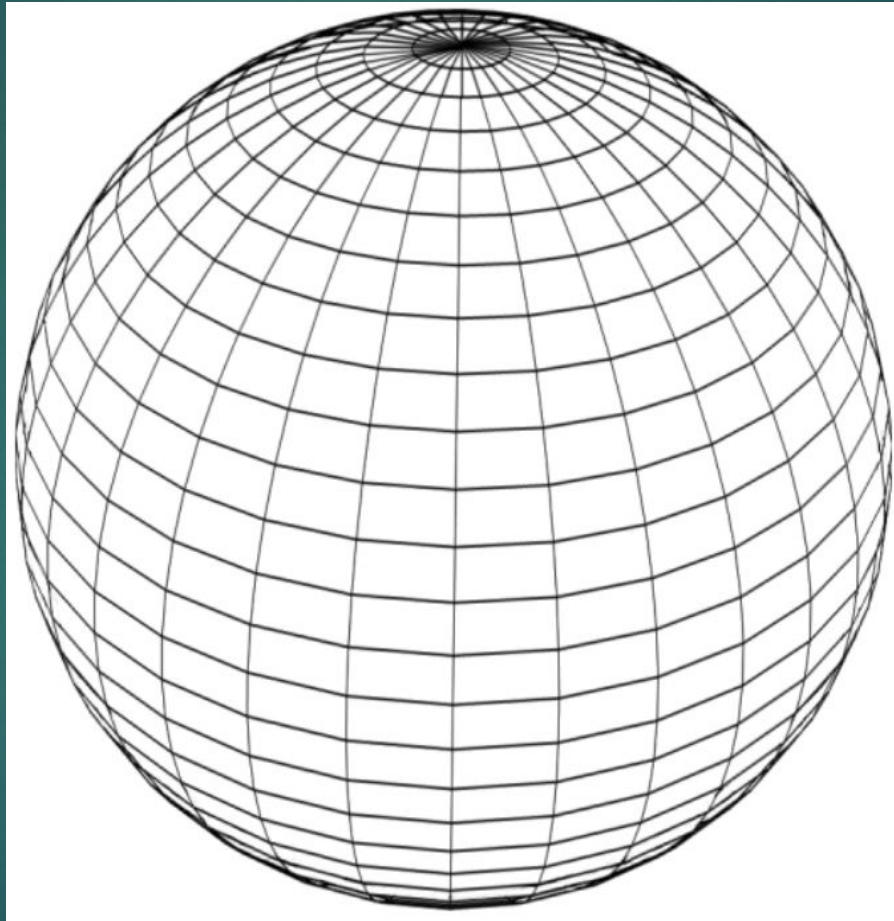


Рисунок 10.4 Кривые Безье

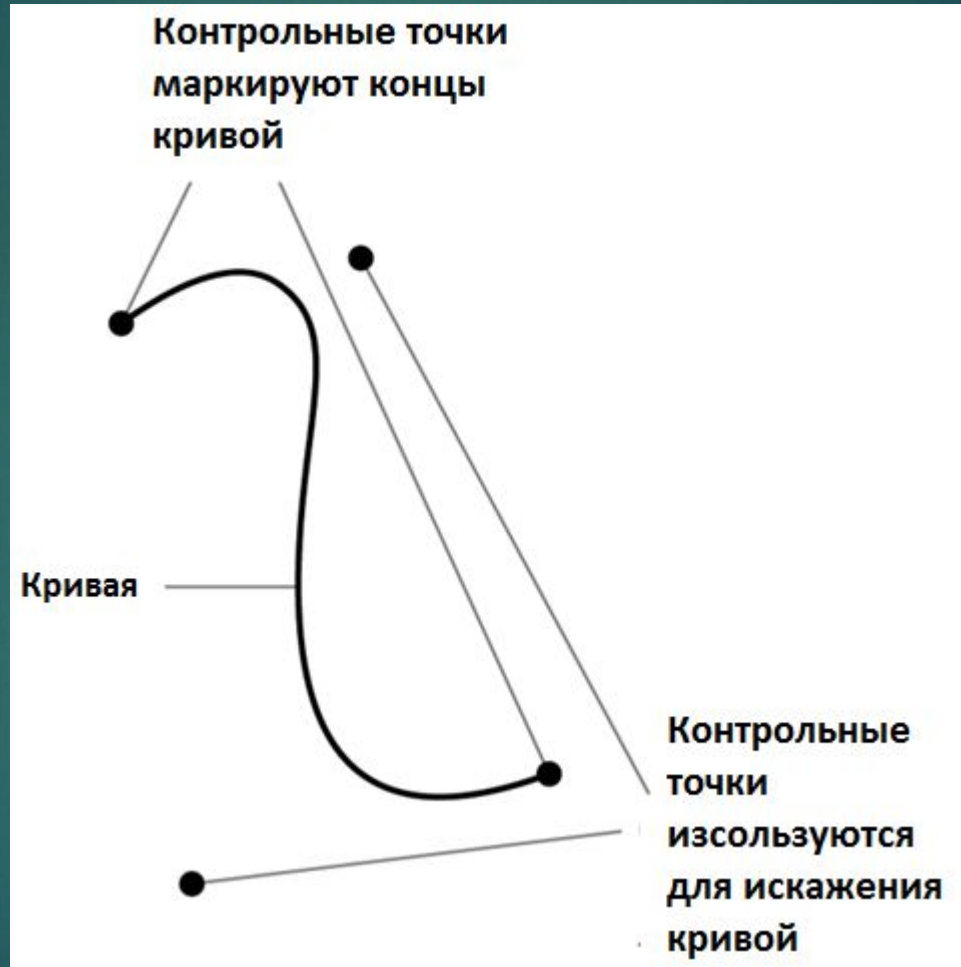
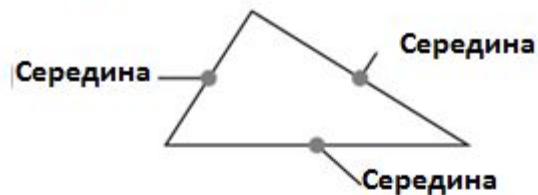
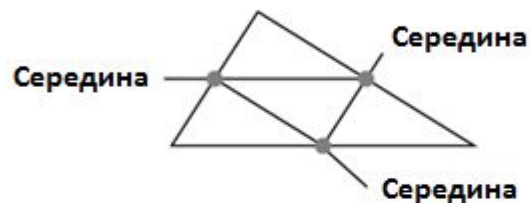


Рисунок 10.5 Выращивание многоугольной сетки для горного хребта

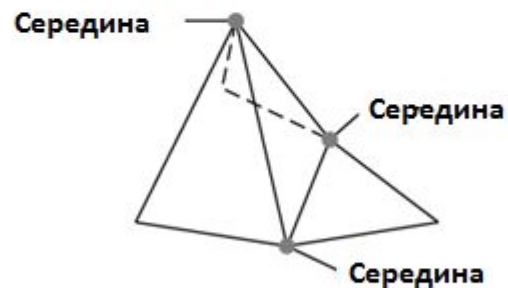
a. Определить средние точки



b. Соединить средние точки



с. Передвиньте средние точки



d. Повторить процесс на маленьких
треугольниках

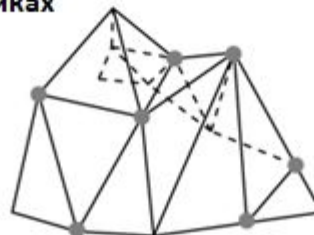


Рисунок 10.6 Сцена из Шрек 2 от
Dreamworks SKG (© Dreamworks/The Kobal Collection)



Отражение против преломления

- ▶ Отражение: Лучи света отражаются от поверхности
 - ▶ Отраженный свет
 - ▶ Рассеянный свет
 - ▶ Общий свет
- ▶ Преломление: Световые лучи проходя сквозь поверхность

Рисунок 10.7

Отраженный свет

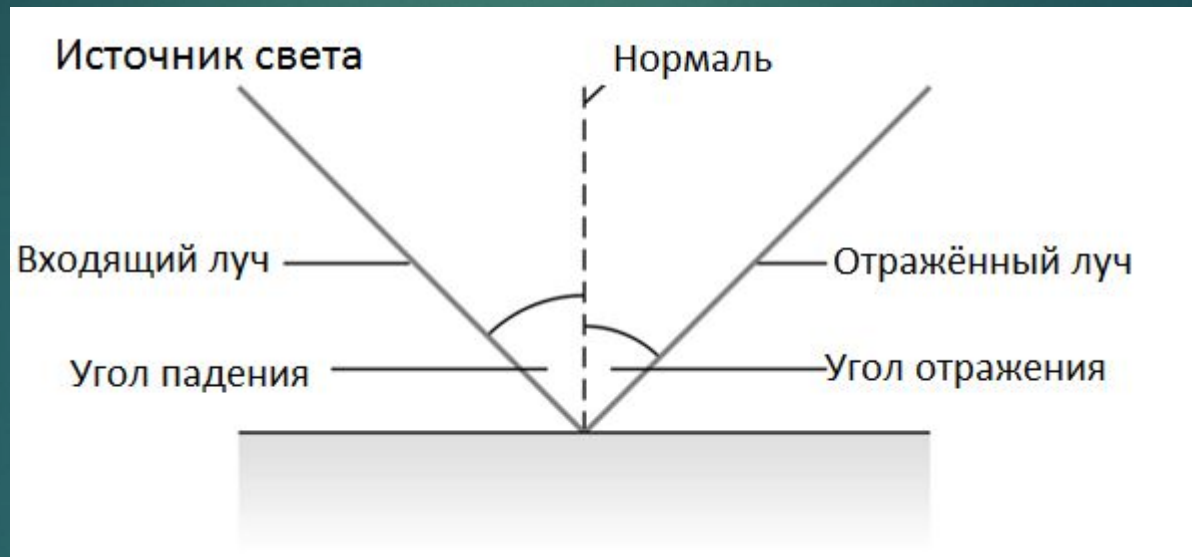


Рисунок 10.8 Отраженный свет против рассеянного

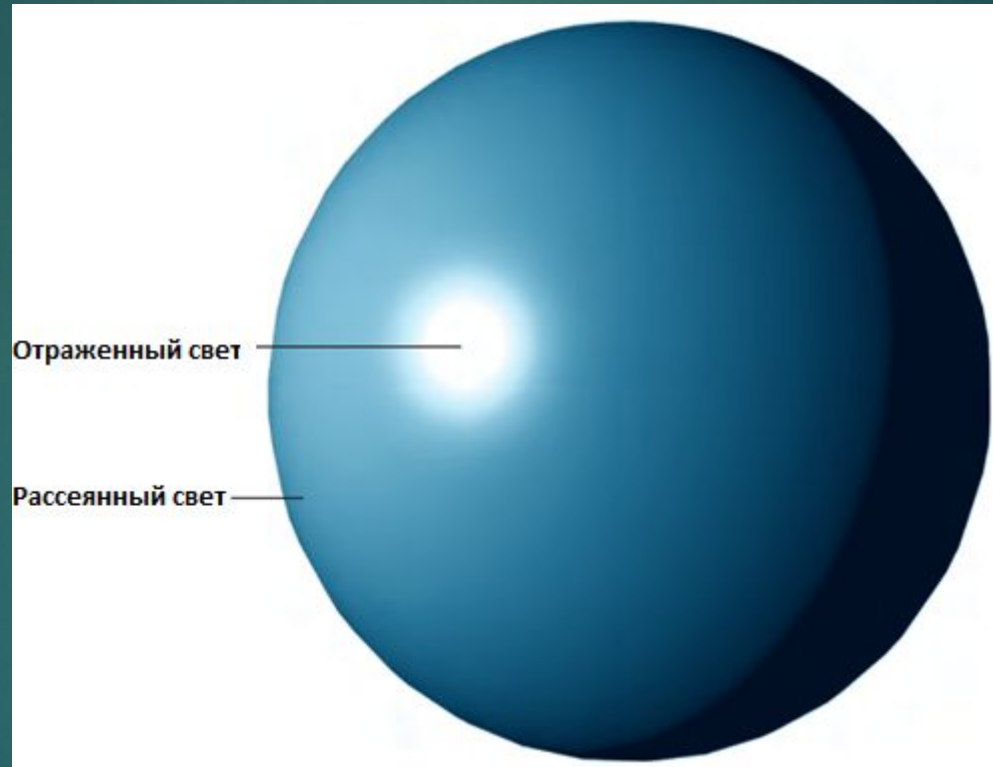
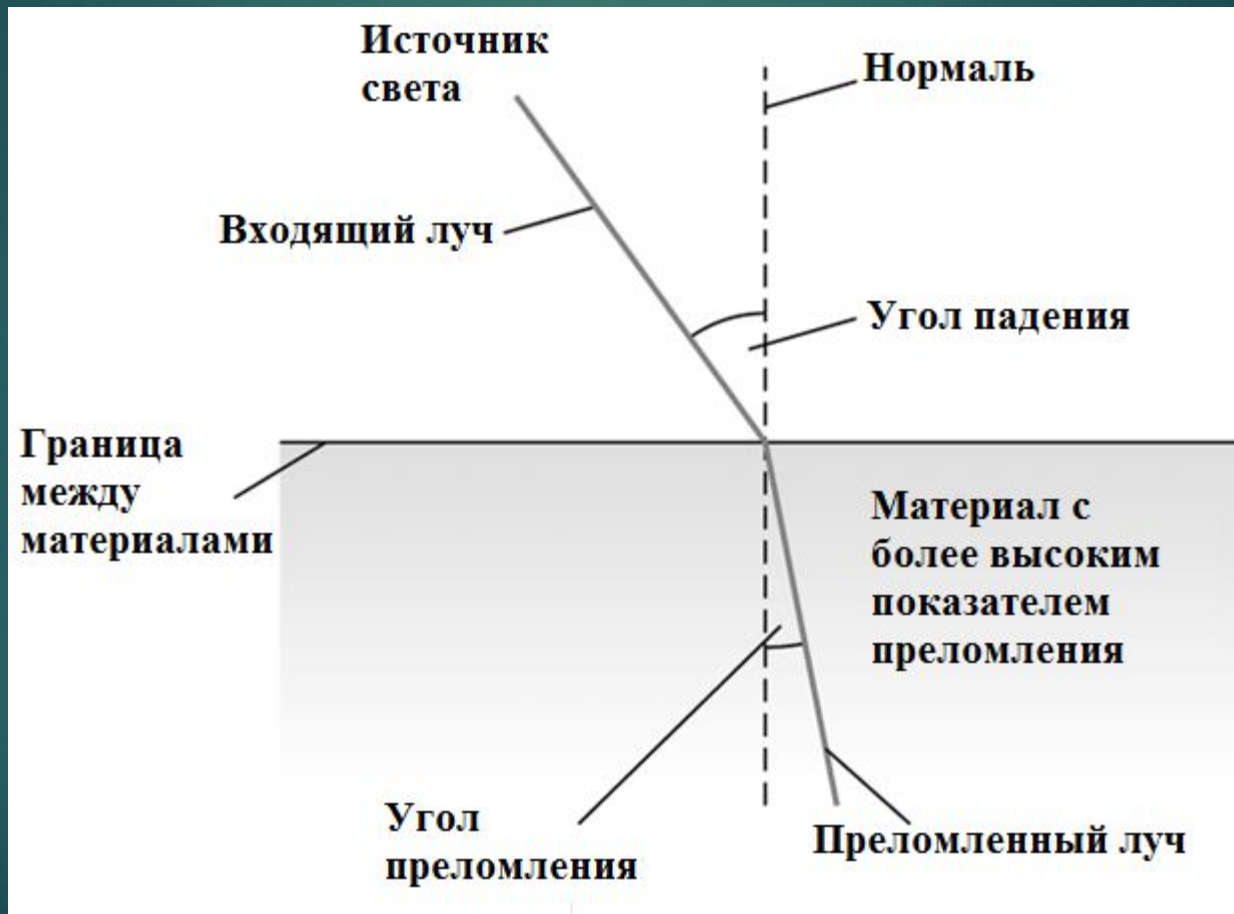


Рисунок 10.9 преломленный свет



Визуализация (*Rendering*)



- ▶ **Отсечение (Clipping):** метод оптимизации, который прорисовывает только ту часть сцены, которая может находиться в поле зрения пользователя
- ▶ **Преобразование развертки (Scan Conversion):** Связывает позиции пикселей с точками в сцене
- ▶ **Затенение (Shading):** Определяет внешний вид точек, связанных с пикселями

Рисунок 10.10 Определение области сцены, которая лежит внутри объемного вида

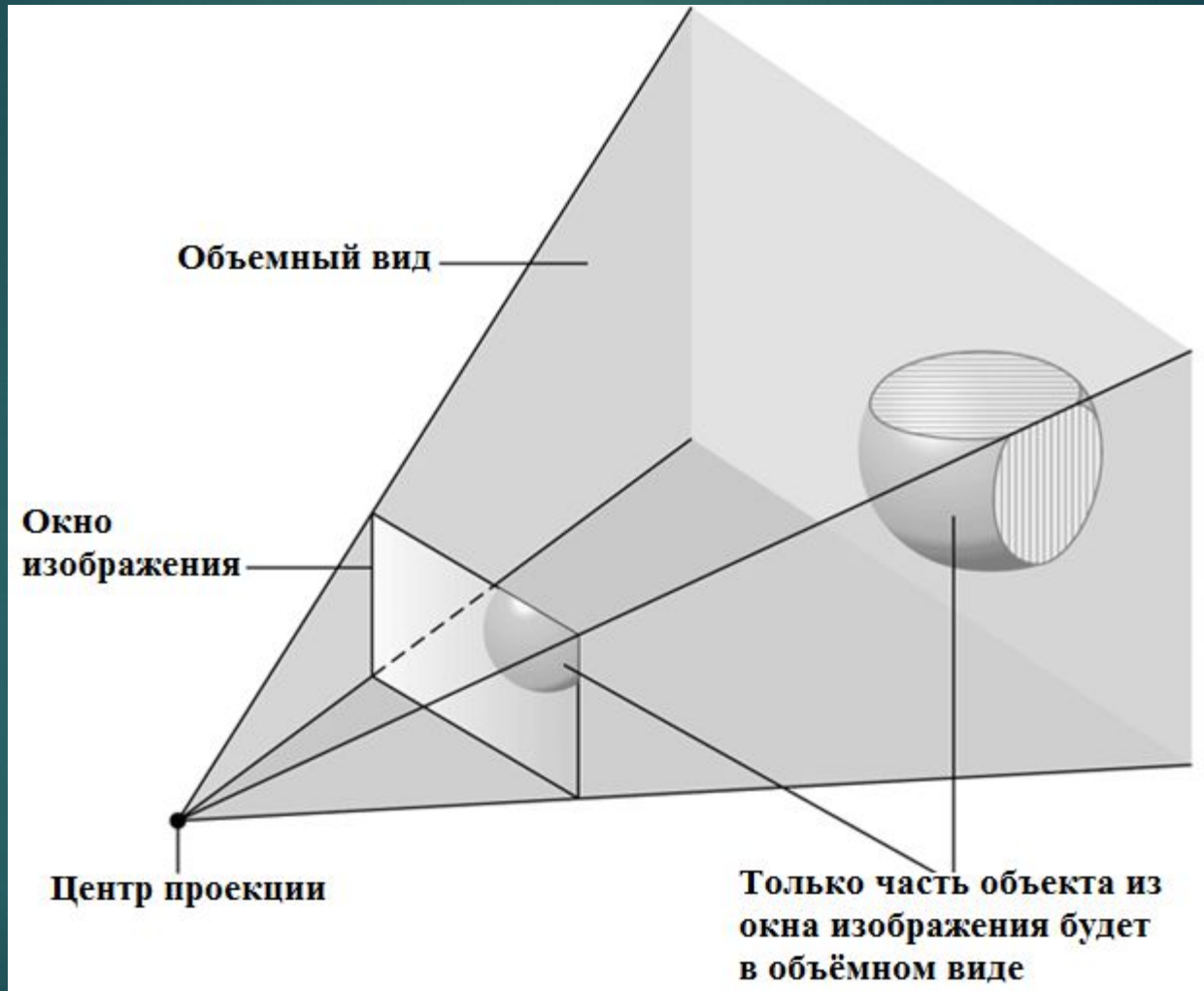
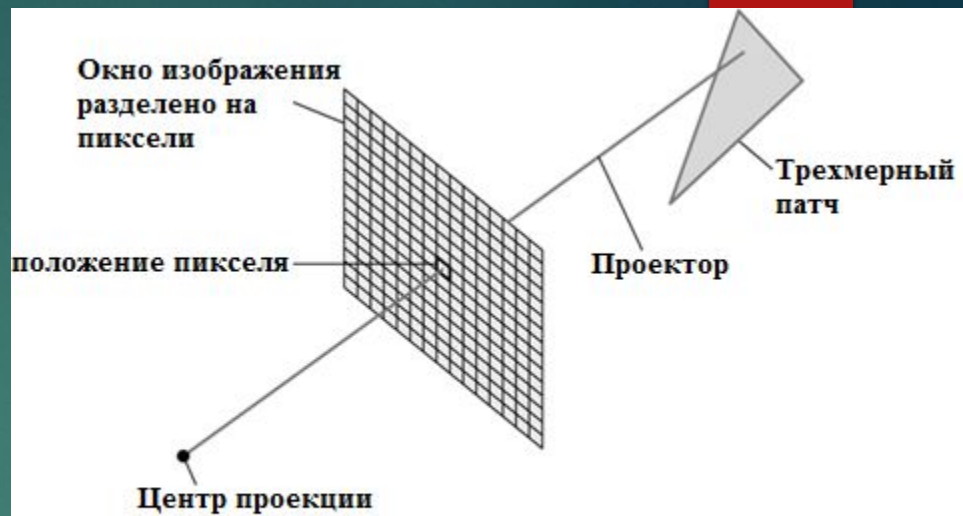
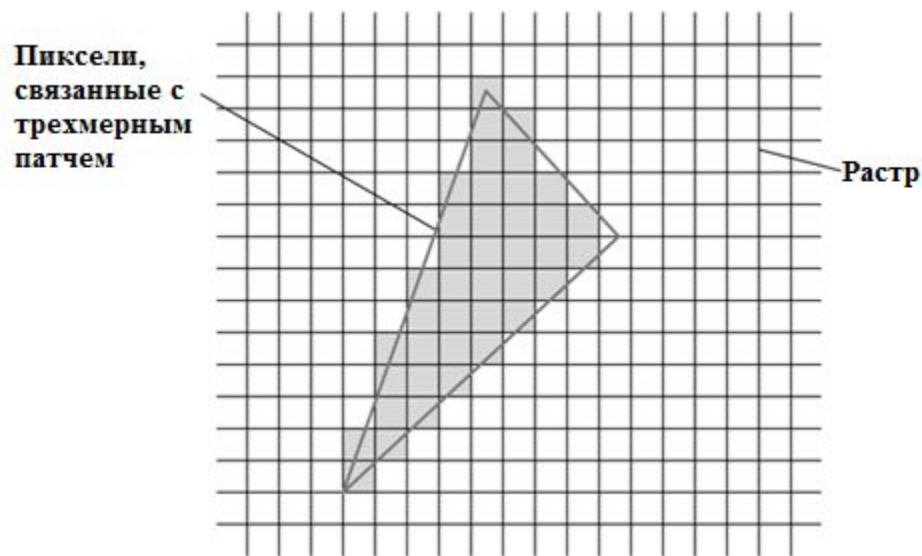


Рисунок 10.11

Преобразование развертки в трехмерный патч



а. Процесс преобразования развертки



б. Растровый показ "проекции формы" трехмерного патча

Технологии затенения



- ▶ **Плоское затенение:** Создает граненый внешний вид
- ▶ **Затенение Гуро и затенение по Фонгу:** Создает гладкий округлый вид
- ▶ **Рельефное наложение текстуры на поверхность:** метод достижения видимости рельефа на поверхности при помощи текстурирования

Рисунок 10.12 Сфера, после визуализации плоского затенения

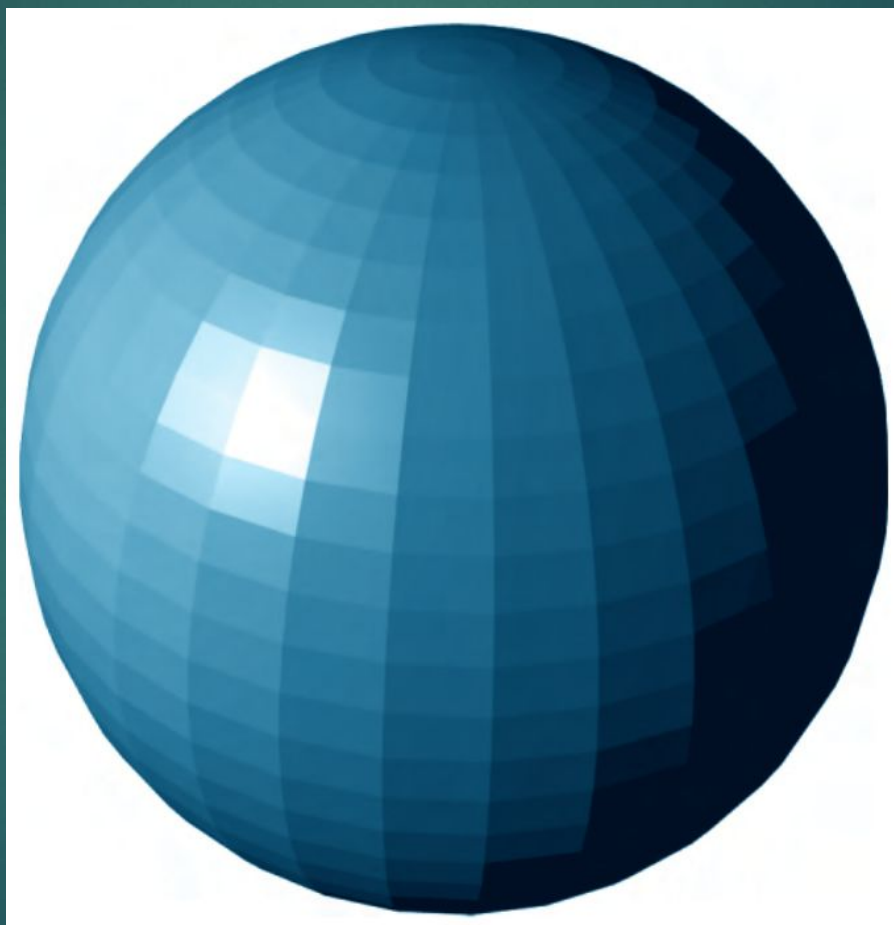


Рисунок 10.13 Концептуальный вид полигональной сетки с векторами нормали в его вершинах

**Векторы указывают
ориентацию
исходной
поверхности**

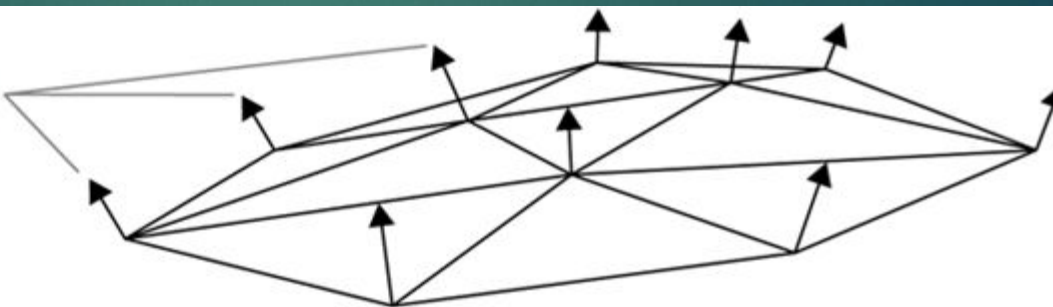
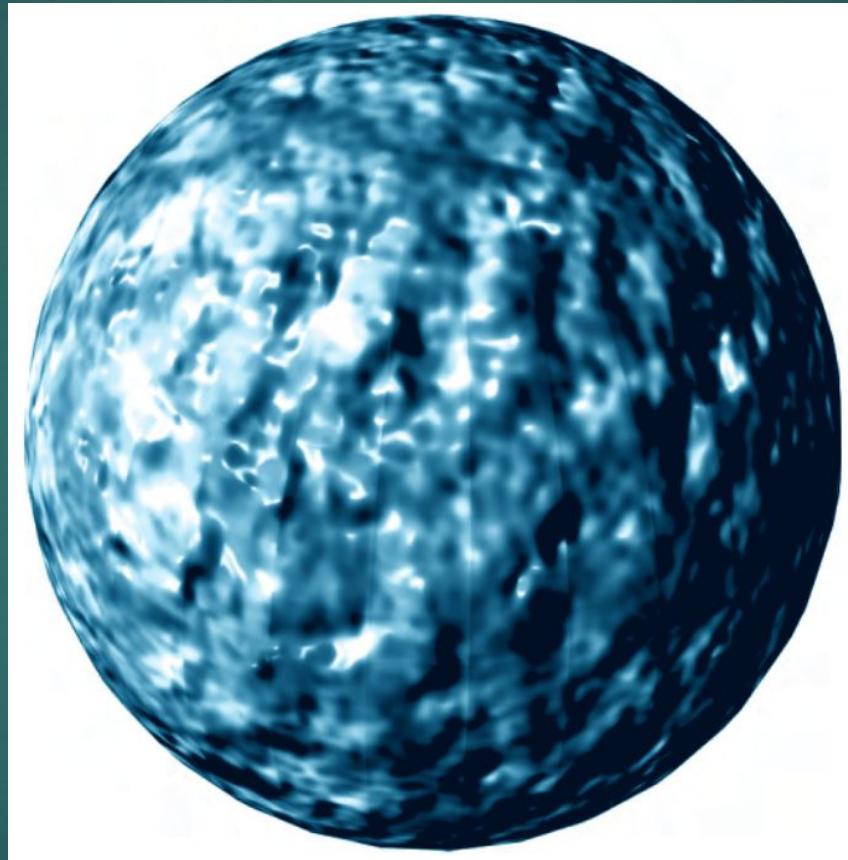


Рисунок 10.14 Сфера, после визуализации, с использованием рельефного наложения текстур на поверхность



Визуализация Пайплайн

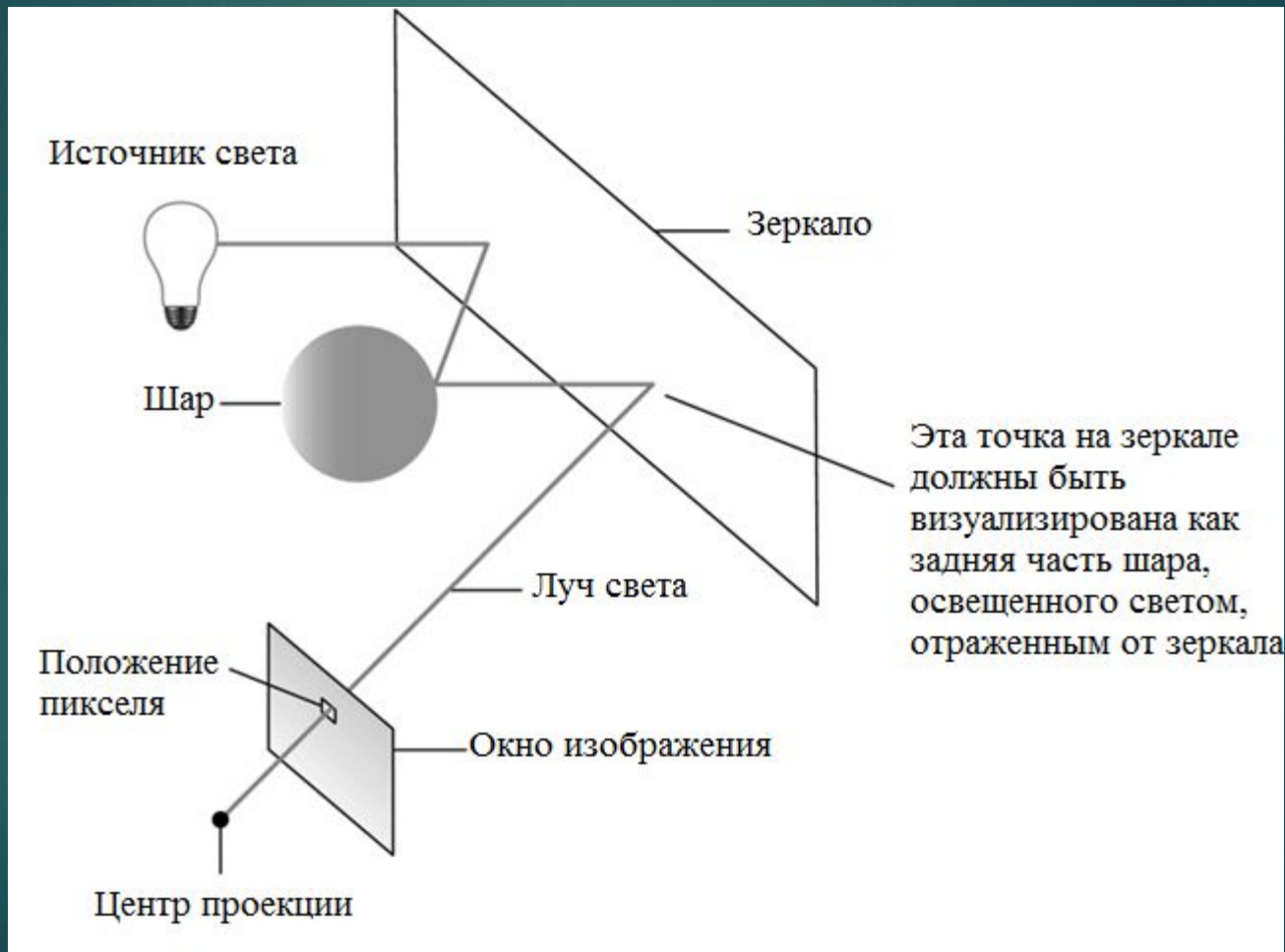
- Состоит из традиционных алгоритмов отсечения, преобразования развертки, и затенения
- Часто реализуется в прошивке
- Используется в качестве абстрактного инструмента в графических приложениях

Локальное в сравнении с глобальным освещением

- ▶ Модель локального освещения: Не регистрирует взаимодействие света между объектами
- ▶ Модель глобального Освещения: регистрирует взаимодействие света между объектами
 - ▣ Трассировка лучей
 - ▣ Метод излучательности

Рисунок 10.15

Трассировка лучей



АНИМАЦИЯ

- ▶ **Раскадровка:** последовательность рисунков, сумма которых и есть анимация
- ▶ **Кадр:** Одно из многих изображений использующихся, для создания анимации
- ▶ **Ключевые кадры:** Кадры захватывающие сцены в определенные моменты времени
- ▶ **Фазовка:** прорисовка промежуточных фаз анимации между ключевыми кадрами.

ИМИТАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ

- ▶ **Динамика:** Применяются законы физики, чтобы определить положение объектов
- ▶ **Кинематика:** применяются особенности суставов и конечностей, чтобы определить положение объектов
 - Авары
 - Захвата движения