

## СРАВНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ РЕНДЕРИНГА В 3DS MAX

*Проводится сравнительный анализ для выявления наиболее эффективного метода рендера в трехмерной визуализации и анимации в программе autodesk 3Ds max.*

### ВВЕДЕНИЕ

Рендеринг — это перевод трёхмерной сцены в двухмерное растровое изображение с помощью компьютерной программы с учётом заданных параметров: освещения, точки наблюдения, материалов. Художник рисует линии, получается силуэт, который можно раскрасить. Потом добавляет текстуры, тени и блики, учитывает условный источник света и в итоге получает объёмное и реалистичное изображение. В компьютерной графике эти действия пошагово выполняет компьютер.

В 3Ds Max используются стандартные рендер-движки, такие как Scanline, Mental Ray или ART Renderer. Они предоставляют базовые возможности для создания изображений, но могут ограничивать фотореалистичность и детализацию. Обычно требуют дополнительных настроек и длительного времени рендеринга. Поэтому мы рассмотрим передовые методы рендеринга с использованием плагинов 5D Render и V-Ray.

D5 Render — это мощный инструмент для создания реалистичных визуализаций. Может быть использован в различных сферах, таких как архитектура, интерьерный дизайн, реклама и дизайн мероприятий. В D5 Render вы можете создавать детальные 3D-модели, настраивать освещение, текстуры и создавать реалистичные виртуальные туры.

### I. VRAY RENDER

V-Ray отличается от других решений для рендеринга тем, что включает в себя как CPU, так и гибридные варианты рендеринга GPU+CPU. V-Ray renderer использует технологию адаптивной трассировки лучей и запатентованный scene intelligence для создания фотореалистичных изображений и анимации. Он точно рассчитывает распределение света, а также физические свойства любого материала.

Как программное обеспечение для трассировки лучей, V-Ray генерирует изображение, отслеживая лучи света от камеры через виртуальную плоскость пикселей и имитируя эффекты объектов, с которыми она сталкивается. Думайте о V-Ray как о виртуальной камере в вашей платформе 3D-моделирования. Он имитирует физическое распределение света и материалов, а так-

же делает окончательную фотографию или видео.

- **Растровый рендеринг** — это более быстрый способ создания 3D-изображений, но он достигается за счет качества. Это делает его идеальным для видеоигр, где скорость важнее эстетики. Unreal Engine — пример популярного растрового рендерера.
- **Рендеринг с трассировкой лучей** требует больших вычислительных ресурсов и подходит для отраслей, где качество важнее быстрого взаимодействия: визуальные эффекты для кино, телевидения и рекламы, а также изображения и анимация для архитектуры, дизайна и автомобилей. V-Ray — популярный рендерер с трассировкой лучей.

Процесс, при котором компьютер генерирует серию изображений достаточно быстро, чтобы обеспечить взаимодействие, называется **рендерингом в реальном времени**. Цель рендеринга в реальном времени состоит в том, чтобы соответствовать частоте обновления монитора, чтобы сделать визуальные эффекты плавными, поэтому мы говорим о 60 Гц = 60 FPS (кадрах в секунду) для игр и VR. (24 или 30 кадров в секунду часто называют «реальным временем», но технически это относится к частоте кадров при съемке и вещании.)

### II. 5D RENDER

5D Render имеет множество особенностей для качественного и быстрого рендера: Трассировка лучей в реальном времени, Суперсэмплирование на основе глубокого обучения (DLSS), Возможность работы с большими сценами, Сверхвысокое разрешение FidelityFX (FSR), Решение D5 GI, Мировой космический шумоподавитель (WSD), Плавность в реальном времени, Суперсэмплинг, Рендеринг изображения D5 SR. Про некоторые подробнее:

- **Решение D5 GI** - запатентованное решение для глобального освещения в режиме реального времени с возможностями адаптивной выборки, которое кэширует информацию об освещении на основе местоположения объекта. Он может мгновенно обновлять эффекты при изменении условий освещения.
- **Мировой космический шумоподавитель (WSD)**. В дополнение к общему шумоподавителю экранного пространства

(SSD) введен WSD для адаптивной регулировки интенсивности шумоподавления в соответствии с нормальными глубинами.

- **Сверхвысокое разрешение FidelityFX (FSR)** - новейшая технология FSR (FidelityFX Super Resolution) от AMD, обеспечивает более высокую частоту кадров и лучшую детализацию по краям.
- **Плавность в реальном времени** - индивидуальная оптимизация для больших сцен с многочисленными сложными моделями, материалами и источниками света; D5 GI обеспечивает дополнительные повышения эффективности, обеспечивая более плавную визуализацию в режиме реального времени.
- **Суперсэмплинг** - благодаря встроенной технологии Intel XeSS (Xe Super Sampling) ваш рендеринг выйдет на новый уровень благодаря масштабированию с помощью искусственного интеллекта, что обеспечит более высокую производительность с высокой точностью изображения. Поддержка новейших видеокарт Intel(R) Arc(TM) серии A5/A7. Поддержка кодировки AV1, QSV.
- **Рендеринг изображения D5 SR**, основанный на нейросетевом алгоритме генерации изображений сверхвысокого разрешения и в сочетании с многопроходными картами признаков рендеринга, значительно повышает скорость рендеринга изображений.

### III. СРАВНЕНИЕ VRAY RENDER И D5 RENDER

Для сравнения движков было создано два изображения одной и той же сцены. Время рендеринга с помощью V-Ray составило 6 минут 25 секунд (см.рис.1.)



Рис. 1 – Пример рендера рендер-движком V-Ray

*Мильто Александр Сергеевич*, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, sashamilto3@gmail.com.

*Наумкин Степан Васильевич*, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, s.naumkin10@gmail.com.

*Научный руководитель: Кукин Дмитрий Петрович*, заведующий кафедрой вычислительных методов и программирования БГУИР, кандидат технических наук, доцент, kukin@bsuir.by.

Время рендеринга с помощью 5D Render составило 42 секунд (см.рис.2.)



Рис. 2 – Пример рендера рендер-движком 5D

D5 Render известен своей скоростью рендеринга в реальном времени. Он отлично подходит для быстрой визуализации дизайн-концепций и внесения корректировок на лету.

V-Ray славится своим высококачественным результатом, но это часто происходит за счет более длительного времени рендеринга. Достижение фотореализма требует терпения.

### IV. ВЫВОДЫ

D5 Render подойдет, если:

- Рендеринг в реальном времени и быстрые итерации необходимы для вашего рабочего процесса.
  - У вас аппаратное обеспечение среднего уровня.
- V-Ray подойдет, если:
- Вы отдаете предпочтение фотореалистичному качеству.
  - Вам нужны современные материалы и управление освещением.
  - У вас мощная компьютерная установка.

Выбор рендер-движка зависит от индивидуальных требований и уровня мастерства.

1. Feature | D5 Render [Электронный ресурс] <https://www.d5render.com/post/d5-render-global-illumination>
2. D5 Render против V-Ray: представляем Render Powerhouse Showdown 2023. [Электронный ресурс] <https://sketchupguru.com/d5-render-vs-v-ray-unveil-render-powerhouse/>
3. Растеризация, трассировка лучей и рендеринг в реальном времени. [Электронный ресурс] <https://www.chaos.com/blog/real-time-ray-traced-and-rasterized-rendering-explained>