

# *Hydra Renderer FAQ's*

## **Список наиболее часто-задаваемых вопросов**

Необходим ли 3ds Max для запуска рендера? . . . . .	2
Насколько быстрый у вас трассировщик лучей? . . . . .	2
На чем написана GPU часть рендера? . . . . .	2
Что конкретно в рендере реализовано на GPU? . . . . .	2
Если мои данные не помещаются в память GPU? . . . . .	2
Какие алгоритмы реализованы в рендере? . . . . .	2
Как алгоритмы связаны с режимами рендера во вкладке 'Methods'? . . . . .	3
Какие типы максовских объектов поддерживаются сейчас? . . . . .	3
Что пока не поддерживается но скоро будет? . . . . .	3
Куда сохраняются картинки? . . . . .	3
Где сохраняется время рендера? . . . . .	3
Что с progress bar-ом? . . . . .	4
Как работать с внешним gui? . . . . .	4
Как правильно сделать tone mapping? . . . . .	4
Как сделать Final Gathering? . . . . .	4
Что представляет из себя механизм профилей? . . . . .	5

### Необходим ли 3ds Max для запуска рендера?

Для демонстрации работы рендера макс не обязателен; stand-alone версия управляется через hydra\_gui.exe и открывает сцены в формате .dae или .vsgf (внутренний).

### Насколько быстрый у вас трассировщик лучей?

Мы периодически проводим сравнение с самой быстрой из известных GPU реализаций [1] и стабильно достигаем 70% их скорости. Вы можете провести сравнения самостоятельно, запустив hydra\_gui.exe и включив статистику (Ray Tracing -> Statistics). Список Measure показывает, какие типы лучей замеряются в данный момент.

### На чем написана GPU часть рендера?

В основном CUDA, немного OpenGL3+. Последнее используется для отображения различной отладочной информации вроде положений фотонов.

### Что конкретно в рендере реализовано на GPU?

Все алгоритмы реализованы полностью на GPU. Центральный процессор (Ц.П.) занимается только построением BVH дерева перед началом рендеринга. В процессе рендера Hydra не грузит Ц.П. Вы можете параллельно работать с другими программами, не использующими интенсивно GPU.

### Если мои данные не помещаются в память GPU?

Как правило это происходит из-за большого объема текстур. Hydra способна работать с Очень Большими Текстурами, не помещающимися целиком в память GPU. Поэтому текстуры высокого разрешения не должны стать проблемой (эта функциональность может не работать на GT200 и ниже). При этом строго обязательно, чтобы геометрия помещалась в память. Исходя из объема памяти современных GPU, сцены до 20М треугольников не должны вызывать существенных затруднений.

### Какие алгоритмы реализованы в рендере?

В настоящий момент Hydra использует 4 основных расчетных алгоритма:

1. Адаптивную трассировку путей - Path Tracing [2].
2. Кэш освещенности - Irradiance Cache (IC) [3].
3. Стохастические прогрессивные фотонные карты - SPPM [4].
4. Карты светимости на октаных текстурах [5].
5. Хитрый многомерный фильтр на основе [6] (режим Multi-Layered).

## Как алгоритмы связаны с режимами рендера во вкладке 'Methods' ?

Как правило, различные режимы используют комбинацию методов.

1. Path Tracing - обыкновенная трассировка путей.
2. Irradiance Cache + Path Tracing - сначала строится кэш освещенности, после чего адаптивной трассировкой путей просчитывается финальное изображение. Подробно можно прочитать в [2].
3. Path Tracing + SPPM (caustics) - режим использует SPPM для расчета каустиков и трассировку путей для остальных компонент освещения.
4. Path Tracing + SPPM (caustics) + IC - то же что и предыдущее, но вторичную диффузную освещенность вычисляет при помощи кэша освещенности.
5. SPPM (diffuse) - использует SPPM для вычисления вторичной диффузной освещенности или всей освещенности.
6. Multi-Layered - отдельно вычисляет изображения падающей вторичной освещенности, фильтрует при помощи многомерного фильтра из [6] и комбинирует результат. В настоящий момент над методом идет активная работа. Он неплохо показывает себя на архитектурных сценах.

## Какие типы максовских объектов поддерживаются сейчас?

1. Материалы - Standart и свои hydraMaterial.
2. Текстуры - Bitmap и NormalBump.
3. Источники - все стандартные и частично фотометрические: квадратный, диск, сферический, точечный, sky-portal. Также для фотометрических источников поддерживается диффузное и прожекторное распределения света.

## Что пока не поддерживается но скоро будет?

Анимация, Multi-GPU, Сеть (возможность рендерить на удаленной машине), разные хитрые модели материалов и источников (пишите нам - какие именно Вам нужны больше всего!), импорт VRay-евского контента.

## Куда сохраняются картинки?

В папку 'C:/[Hydra]/rendered\_images'. Для каждого рендера сохраняется обычное изображение, hdr изображение и изображение с примененным tone-mapping ом (с суффиксом 'tm').

## Где сохраняется время рендера?

К имени сохраняемого изображения дописывается время рендера в секундах.

### Что с progress bar-ом?

Он показывает что что-то происходит, но пока не сильно правильно оценивает время. Поэтому рендер может завершиться на 60-80% или прыгнуть сразу с 0 до 50%. Не обращайте на это внимания, это нормально. Рендер завершиться только когда закончит расчет в соответствии с установленными настройками.

### Как работать с внешним gui?

Сначала запускаете `hydra_gui.exe` вручную. Затем в максе, в интерфейсе рендера отмечаете галочку 'Use External Hydra Gui' и нажимаете 'Render'. После этого рендер запустится с собственным окном, в котором Вы сможете полетать по сцене. Важный момент: если хотите перемещаться по сцене, в разделе камеры задайте тип камеры 'Euler'. Если хотите экспортировать камеру из макса, задайте тип камеры как 'UVN'.

### Как правильно сделать tone mapping?

В текущей версии для этого придется использовать внешний графический интерфейс. Регулируете силу тон-маппинга при помощи двух слайдеров (White Point и Strength) и нажимаете кнопку 'Tone Map Again' чтобы увидеть результат. Кнопка иногда работает не с первого раза. Нужно надавить, подержать и отпустить. Не забудьте внизу вместо 'Show simple image' выбрать 'Show tone mapped image'. Галочка 'Bloom' пока не работает. Вы также можете использовать любую стороннюю программу для реализации более сложного тон-маппинга, скармливая ей .hdr или .tiff файл, в котором сохраняется оригинальное HDR изображение.

### Как сделать Final Gathering?

В максе это делается одним из следующих способов:



Рис. 1: Различные режимы финального сбора. Галку 'All' рекомендуется отключать если для вторичного солвера используется Irradiance Cache.

В случае использования SPPM в качестве третичного солвера, рекомендуется увеличить

'retrace each pass of' до 4-16, чтобы не производить перетрассировку фотонов слишком часто. Следующий момент при использовании SPPM в качестве третичного солвера - необходимо немного поиграться с параметром радиуса и числом фотонов для того чтобы оценить плотность получающейся фотонной карты. Слишком высокая плотность снизит скорость. Если же вы используете в качестве третичного солвера Irradance Map, то радиус сбора наоборот следует сделать побольше, поскольку от него зависит размер ячейки иррадианс мапа. Вам нужны относительно-крупные ячейки. Скорость выборки из Irradiance Map не зависит от размера ячейки, но чем больше ячейка тем более гладкое освещение вы будете получать.

Через внешний gui:

Запускаете рендер с использованием внешнего gui (сначала запускаете gui вручную, после чего в плагине нужно отметить галочку external gui и запустить нажать 'Render'). Идете во вкладку SPPM (diffuse), отмечаете галку 'Enable', ставите gather bounce в 0. Нажимаете 'Single Pass' и приблизительно оцениваете плотность получившейся фотонной карты. Поскольку FG использует фотонную карту лишь как грубое приближение светимости, вам не нужна высокая плотность. Это только снизит скорость. Подбираете параметром Initial Radius и числом фотонов то что хотите получить в качестве этого грубого приближения светимости на глаз. После этого ставите gather bounce в 1, параметр 'Re-Trace Each Pass Of' ставите где-нибудь в районе 20, отмечаете галочку 'Progressive' и нажимаете кнопку 'Path Tracing'.

### Что представляет из себя механизм профилей?

Данный механизм предназначен для исправления ошибок импорта из внешних файлов. Также использовался на ранней стадии разработки плагина. Если по какой-то причине материал или источник был импортирован из внешнего файла или макс неправильно, у вас есть возможность его исправить. Для этого во вкладке File выбираете Edit Hydra Profile, после чего открывается текстовый редактор xml - файла hydra\_profile.xml. Этот файл представляет из себя список всех правок для объектов сцены. Для того чтобы исправить некорректно-импортированный материал/источник, вам нужно знать его имя. В файле hydra\_profile.xml в нужной секции (для материалов это library\_material) вы в xml формате, в соответствии с документацией вы описываете параметры вашего материала или источника. Ниже показано как выглядит описание материала-стекла с именем 'MyGlass'.

```
<material name= "MyGlass">
<hydra>

  <specular>
    <brfd_type> phong </brfd_type>
    <color>0.5 0.5 0.5 </color>
    <cos_power> 1e+006 </cos_power>
  </specular>

  <reflectivity>
    <brfd_type> fresnel_dielectric </brfd_type>
    <color> 1.0 1.0 1.0 </color>
  </reflectivity>
```

```

<transparency>
  <color> 1.0 1.0 1.0 </color>
  <thin_surface> 0 </thin_surface>
  <cos_power> 1e+006 </cos_power>
  <IOR> 1.5 </IOR>
  <fog_color> 0.95 0.95 0.95 </fog_color>
  <fog_multiplier> 0.5 </fog_multiplier>
  <exit_color> 0.095 0.095 0.095 </exit_color>
</transparency>

</hydra>
</material>

```

Пожалуйста, воздержитесь от использования unicode символов в именах материалов и источников.

## Список литературы

- [1] *Aila, T. and Laine, S. 2009.* Understanding the efficiency of ray traversal on GPUs. // In Proceedings of the Conference on High Performance Graphics 2009 (New Orleans, Louisiana, August 01 - 03, 2009). S. N.
- [2] *Frolov V., Kharlamov A., Ignatenko A.* Biased Global Illumination via Irradiance Caching and Adaptive Path Tracing on GPUs // In Proceedings of the Graphi'Con 2010 Conference. Moscow, 2010.
- [3] *Frolov V., Vostryakov K., Kharlamov A., Galaktionov V.* Implementing Irradiance Cache in a GPU Realistic Renderer. // Trans. on Comput. Sci. XIX, LNCS 7870. 2013. Vol. 7870, no. 1. P. 17–32.
- [4] *Hachisuka T., Jensen H. W* Stochastic progressive photon mapping // ACM Trans. Graph. 2009.— Vol. 28, no. 5. P. 141:1–141:8.
- [5] *Востряков К.А.* Глобальное освещение с помощью октанных текстур // Томский государственный университет. Труды международной конференция по компьютерной графике Графикон 2006, Новосибирск, Россия.
- [6] *Gastal E. S. L., Oliveira M. M.* Adaptive Manifolds for Real-Time High-Dimensional Filtering. // ACM TOG. 2012. Vol. 31, no. 4. P. 33:1–33:13. Proceedings of SIGGRAPH 2012.