

Компьютерная графика (Autodesk 3ds max)

Лекция 9, часть 2

*Визуализация сцены (Standard,
VRay).*

Лиходед Оксана Александровна

МИНСК, 2017



Autodesk 3ds max

Содержание:

1. Визуализация (общие сведения).
2. Встроенный визуализатор Default Scanline Renderer.
3. Визуализатор V-Ray.
4. Настройка фона визуализации.



Визуализация (общие сведения)

Визуализация (*рендеринг*) — метод представления результата моделирования в виде изображения.



Визуализация (общие сведения)

Эффектность и реалистичность итогового результата зависят не только от моделирования, освещения и текстурирования (назначение материалов) сцены, но и от особенностей его визуализации.



Визуализация (общие сведения)

Осуществляется данный процесс с помощью визуализаторов.

По умолчанию, в качестве визуализатора в **3D Studio MAX** установлен визуализатор **Default Scanline Renderer**.

Вместе с тем возможен просчет сцены и средствами альтернативных визуализаторов:

1. **Mental Ray**.
2. **V-Ray**.
3. **Brazil**.
4. **И др.**, обеспечивающих большую реалистичность получаемых изображений.



Default Scanline Renderer

Default Scanline Renderer – встроенный стандартный визуализатор **3ds max**.

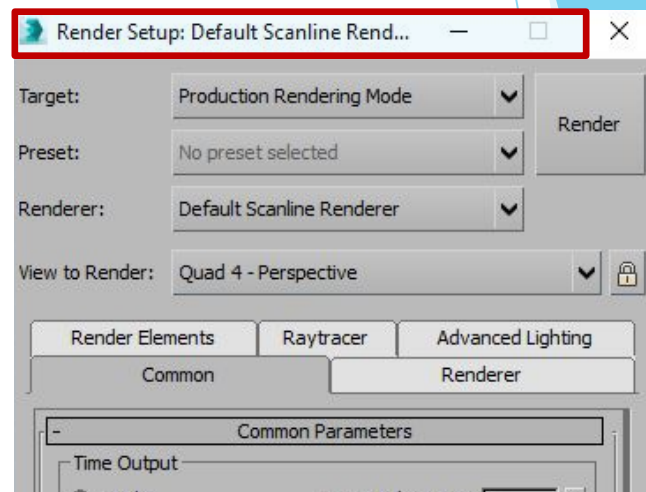
Позволяет визуализировать (рендерить) изображение из любого окна проекции. Сам процесс – рендеринг (или визуализация) – создание плоского изображения (картинки) по разработанной **3D**-сцене.



Default Scanline Renderer

Для вызова окна настроек визуализатора:

1. Зайти в главном меню во вкладку **Rendering** выбрать команду **Render Setup**, в результате чего откроется окно **Render Setup: Default Scanline Renderer**.
2. Так же это окно можно вызвать горячей клавишей **F10**.





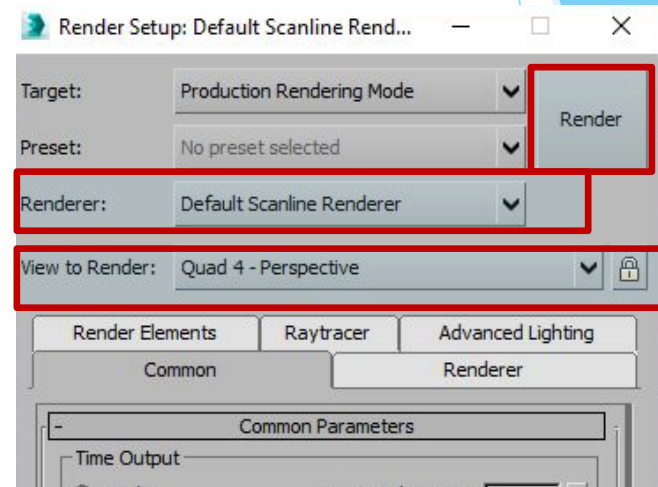
Default Scanline Renderer

В напротив строки «**Renderer:**» (в выпадающем списке) выбрать вид визуализатора.

В строке **View to Render** можно выбрать окно проекции для рендеринга и, при необходимости, заблокировать (нажать на кнопку с «замочком») данную настройку. В этом случае выбранное окно будет визуализироваться по умолчанию.

Кнопка визуализацию визуализатора.

Render проводит изображения в окне

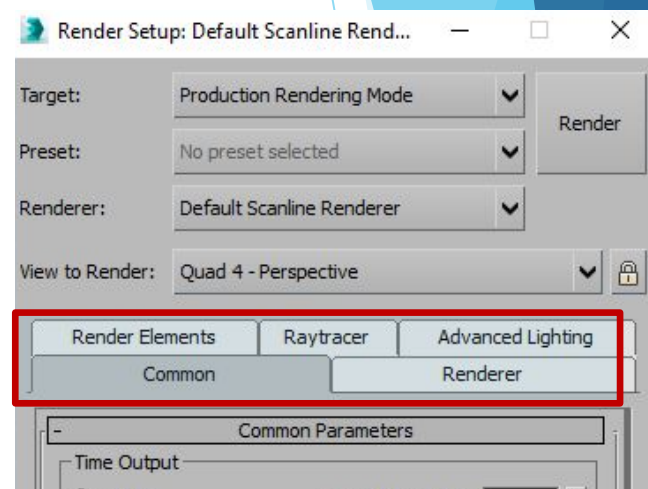




Default Scanline Renderer

Ниже в данном окне находится 5 вкладок:

- **Render Elements** (Элементы рендера) – позволяет визуализировать отдельные элементы изображения, например, тени от объектов, блики и т.д., для их последующего редактирования в программах постобработки.
- **Common** (Общие настройки) – содержит общие настройки для всех визуализаторов.
- **Renderer** (Визуализатор) – содержит настройки текущего визуализатора.
- **Advanced Lighting** (Улучшенное освещение) – позволяет выбрать один из двух способов освещения:
 - Light Tracer (Трассировщик света) – применяется для создания сглаженных теней и мягкого освещения сцены.
 - Radiosity (Диффузное отражение) – более правильное с физической точки зрения, освещение, позволяющее рассчитывать прохождение светового луча с учетом отражения от объектов сцены, преломления в прозрачных средах и затухания с расстоянием.
- **Raytracer** (Трассировщик лучей) – содержит настройки трассировки лучей.



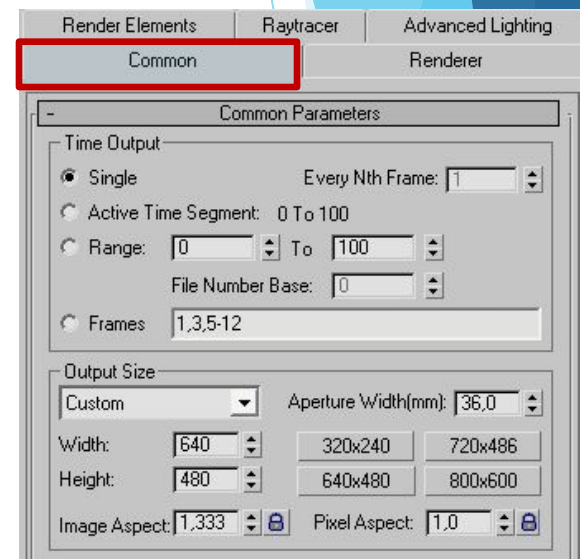


Default Scanline Renderer

Настройки вкладки **Common**.

Свиток **Common Parameters** раздел **Time Output** – содержит возможности по управлению кадрами и размерами выходного изображения:

- **Single** – текущий кадр.
- **Active Time Segment** (Активный временной сегмент) - с первого по последний кадр.
- **Range** (Диапазон) - От... - До...
- **Frames** (Кадры) – в поле указываются номера кадров, которые будут визуализированы.
- **Output Size** (Размер выхода) – настройка размеров изображения для визуализации.
- **Width\Height** (Ширина\Высота).
- **Image Aspect** (Соотношения изображения).
- **Pixel Aspect** (Пиксельное соотношение).





Default Scanline Renderer

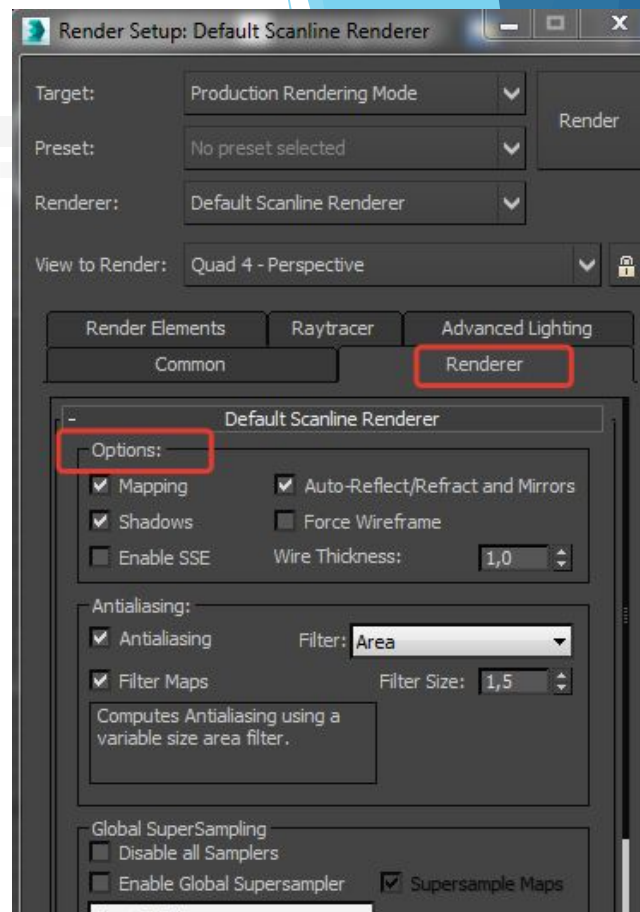
Настройки вкладки **Renderer**.

Область **Options**:

1. **Mapping** (Карты текстур) – включение/выключение режима визуализации материалов и текстур.
2. **Shadows** (Тени) – прорисовка теней от объектов сцены.
3. **Auto-Reflect/Refract and Mirrors** (Автоотражение-Преломление и Зеркальное отображение) – просчет отражений в зеркальных и преломляющих материалах.

Область **Antialiasing**:

1. **Antialiasing** (Сглаживание) – сглаживает границы изображения.
2. **Filter** (Фильтр) – позволяет выбрать алгоритм сглаживания.
3. **Filter Map** (Фильтрация текстурных карт) – улучшает отображение текстурных карт, но увеличивает время визуализации.
4. **Filter Size** (Размер фильтра) – позволяет увеличить или уменьшить степень размытия растровых изображений.

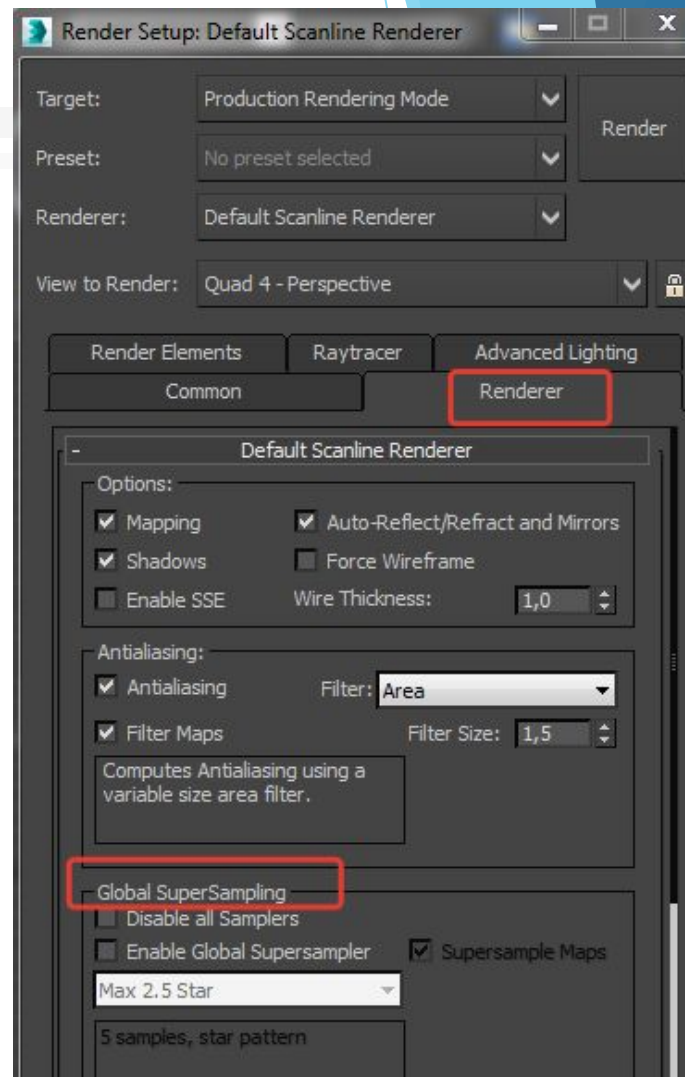




Default Scanline Renderer

Область **Global SuperSampling** (Глобальное сверхразрешение):

1. **Disable all Samplers** (Выключить все фильтры сглаживания) - выключение всех алгоритмов сглаживания, присутствующих в настройках материалов и текстур.
2. **Enable Global SuperSampling** (Включить глобальное сверхразрешение) – включает алгоритм сглаживания для всех материалов, присутствующих в сцене.





Визуализатор V-Ray

Самым популярным среди альтернативных визуализаторов является **V-Ray**, реализованный в виде дополнительного модуля, разработкой и сопровождением которого занимается компания **«Chaos Software»** (<http://www.chaosgroup.com/>).



Визуализатор V-Ray

V-Ray является одним из самых производительных модулей визуализации и при этом обеспечивает ее высокое качество благодаря использованию при расчетах передовых вычислительных методов.

Это позволяет получать фотореалистичные изображения путем простого размещения источников света и сравнительно несложных настроек визуализации.



Визуализатор V-Ray

С помощью визуализатора **V-Ray** можно получать изображения со всеми основными визуальными эффектами:

1. Добиваться формирования **реалистичного зеркального отражения**.
2. **Прозрачности**.
3. **Преломления световых лучей** (включая эффект **каустики (Caustics)**), который приводит к **появлению световых бликов** в результате прохождения света через прозрачные объекты криволинейной формы.
4. **Моделировать рассеянное освещение сцены** путем имитирования **эффекта поверхностного рассеивания света**, что реализуется за счет настройки так называемого **глобального освещения (Global Illumination)**.



Визуализатор V-Ray

5. Повышать реалистичность путем использования эффекта глубины резкости (Depth of field) — при данном эффекте размываются передний и задний планы сцены в зависимости от установленной точки фокусировки (то есть те фрагменты сцены, которые находятся вне фокуса камеры).
6. Создавать эффект размытого движения, благодаря которому быстро движущиеся объекты получают размытыми (как в реальном мире на снимке или в кинокадре), а потому движение их выглядит более естественно.
7. Визуализация в **V-Ray** также обеспечивает детальную прорисовку карт смещения (Displacement Mapping) для получения иллюзии выпуклых поверхностей, позволяет с помощью инструмента **VRayFur** создавать покрытые мехом поверхности (при этом мех генерируется только во время визуализации и в действительности не присутствует в сцене, что упрощает работу с ней) и др.



Визуализатор V-Ray

Основным принципиальным отличием **V-Ray** (равно как и других альтернативных визуализаторов) от **Default Scanline Renderer** является то, что при просчете сцен в нем учитываются физические свойства света, что и обеспечивает большую реалистичность получаемых изображений.

Реализовано это благодаря использованию фотонного анализа сцены для просчета эффектов рефлексивной и рефрактивной каустики и применению ряда технологий для создания эффекта глобального освещения.



Визуализатор V-Ray

Технологии для создания освещения:

1. **Интегрирование освещенности** по окружающей точке полусфере, либо сфере. Первое - в случае непрозрачных поверхностей, второе - для прозрачных поверхностей (по **методу Монте-Карло (Quasi-Monte Carlo)** с подсчетом значений освещенности для каждой теневой точки по отдельности независимо от всех остальных точек).
2. **Трассировка путей световых лучей**, видимых из камеры, с построением карт света (**Light map**).
3. **Трассировка фотонов** с построением фотонных карт (**Photon map**).



Визуализатор V-Ray

4. **Формирование карт освещения (Irradiance map)**, базирующихся на подсчете непрямого освещения только в некоторых наиболее важных точках сцены (то есть там, где объекты закрывают друг друга или в областях с острыми GI-тенями (Global Illumination)) с последующей интерполяцией результатов на остальные ее точки.



Визуализатор V-Ray

Для расчета значений **первого диффузного отражения** или **первого диффузного отскока** (то есть расчета освещенности в точке, в которую попал луч света от источника, отразившийся от поверхности всего один раз **Primary bounces**) может быть использован любой из названных методов.

Для расчета всех **диффузных отражений**, начиная со **второго** (когда луч света дважды или более отражается от других поверхностей, прежде чем достигает расчетной точки **Secondary bounces**), могут применяться первые три метода.



Визуализатор V-Ray

Самым длительным методом расчета, обеспечивающим очень качественный результат даже при наличии большого количества мелких деталей в сцене, является метод Монте-Карло.



Визуализатор V-Ray

Наиболее быстрый рендеринг производится при **фотонном анализе света** либо при использовании **карт света**.

Первый из методов традиционно применяется в визуализаторах для расчета глобального освещения, а второй разработан специально для визуализатора **V-Ray** и обеспечивает более высокое (по сравнению с фотонным анализом) качество при сопоставимой скорости визуализации.



Визуализатор V-Ray

Качество, достигаемое одним и тем же методом при разных исходных данных, может существенно различаться.

Так, при фотонном анализе наиболее точную картину освещенности можно получить лишь при очень большом количестве фотонов.



Визуализатор V-Ray

Результаты расчетов по методу Монте-Карло напрямую зависят от количества выборок (Subdivs), используемых для аппроксимации (приближённого вычисления, вместо некоторого исходного): если данная величина недостаточная, то это приведет к появлению шума, зернистости и визуальных артефактов.



Визуализатор V-Ray

При построении карт света (**Light map**) качество зависит от числа путей трассировки лучей и т.д.

Для получения желаемого вида сцены обычно приходится прибегать к проведению многократных тестовых рендерингов, в ходе которых подбираются разнообразные параметры и настройки.



Визуализатор V-Ray

Поэтому нужно для окончательной визуализации большое количество фотонов, выборок и пр. в целях ускорения процесса тестовых визуализаций устанавливается лишь на самом последнем этапе визуализации.

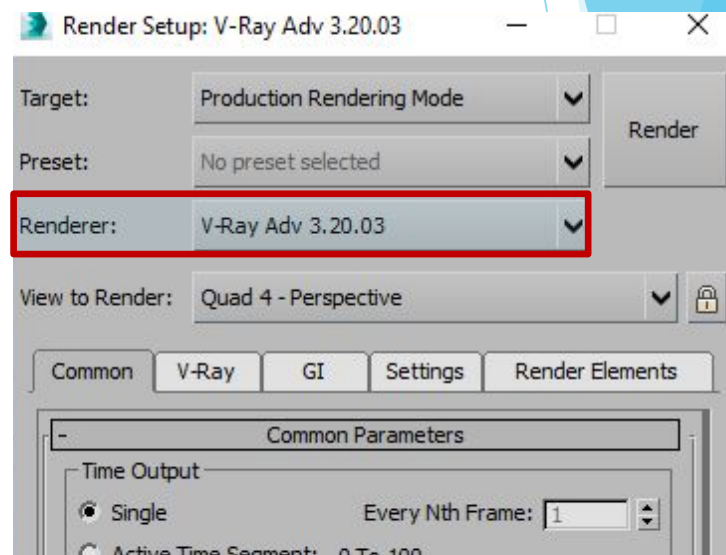


Визуализатор V-Ray

Для проведения визуализации с помощью визуализатора **V-Ray** сначала необходимо сделать его активным визуализатором.

Выбор визуализатора осуществляется в диалоговом окне **Render Setup**, которое вызывается через меню **Rendering** либо нажатием на «горячую» клавишу **F10**.

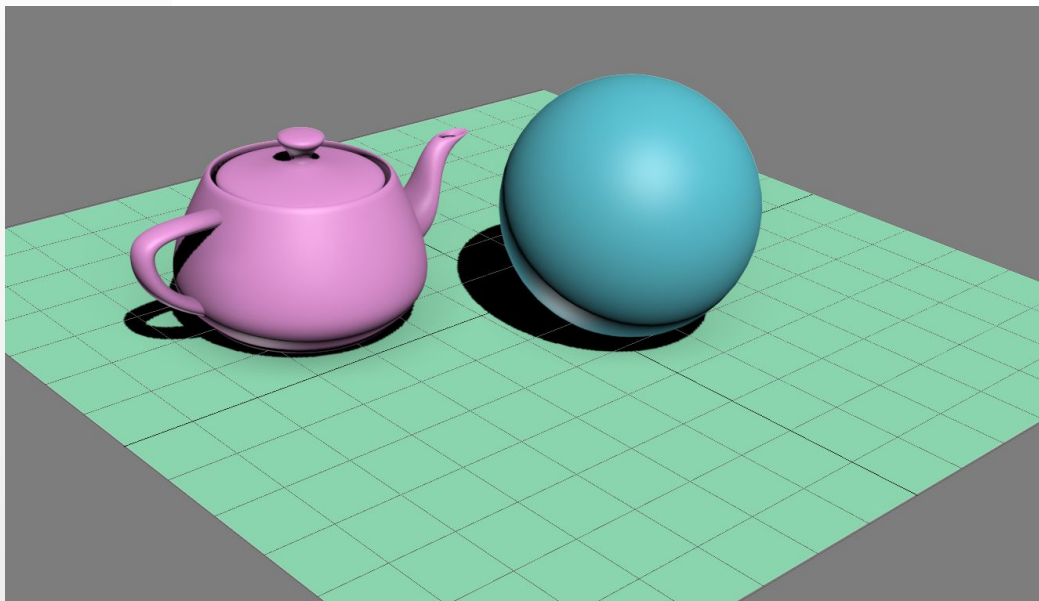
В строке **Renderer** выбрать **V-Ray Adv** (версия).





Практическое задание №14

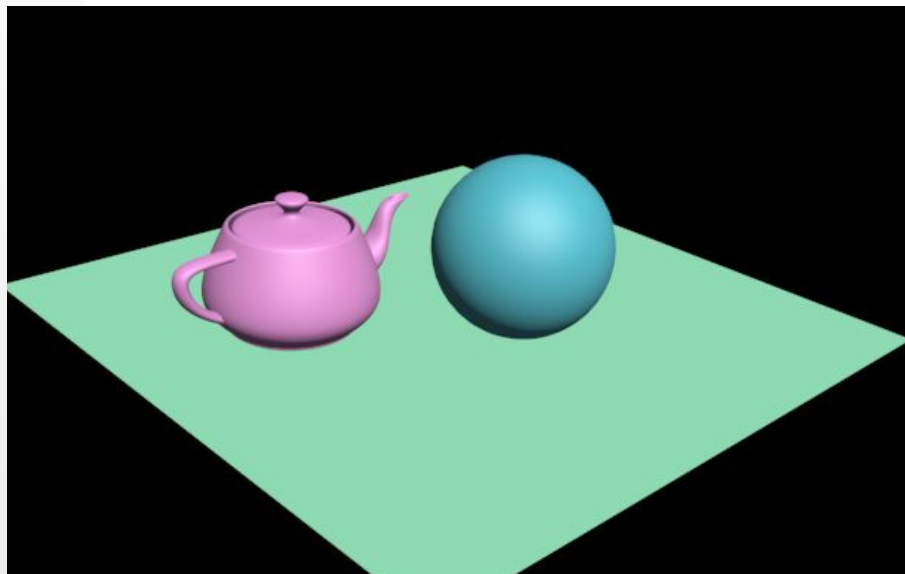
Чтобы разобраться с базовыми принципами визуализации средствами **V-Ray** и нюансами формирования отражений и преломлений, надо создать простую сцену с находящимися на *плоскости шаром и чайником*.





Практическое задание №14

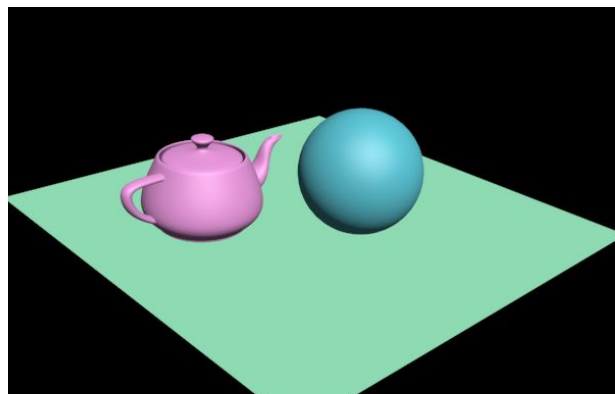
Если провести визуализацию сцены («горячая» клавиша **F9**) стандартным визуализатором Default Scanline Renderer, то никаких преломлений, отражений и поверхностного рассеивания света не будет, так как соответствующие материалы пока не созданы и не назначены объектам, а глобальное освещение стандартным визуализатором не имитируется.





Практическое задание №14

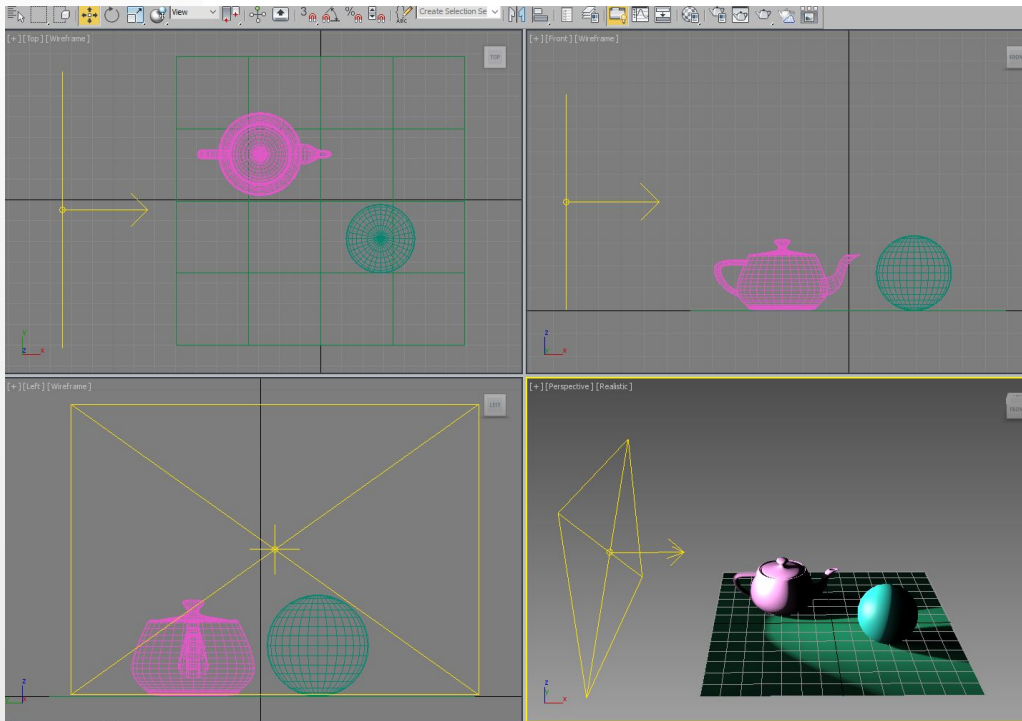
1. Открыть окно настроек визуализации **Render Setup**, которое вызывается через меню **Rendering** либо нажатием на «горячую» клавишу **F10**.
2. Подключить **V-Ray**: в выпадающем списке **Renderer** выбрать **V-Ray Adv** (версия).
3. Окно настроек визуализации **Render Setup** можно закрыть, позже в нем будет проводиться настройка параметров самого визуализатора **V-Ray**.
4. Для установки источника света и настройки материала, следует создать объекты в сцене.





Практическое задание №14

5. Выбрать в выпадающем списке источников света именно **VRay**. Создать источник **VRayLight** рекомендуется в окне **Left**, затем отодвинуть его от объектов.





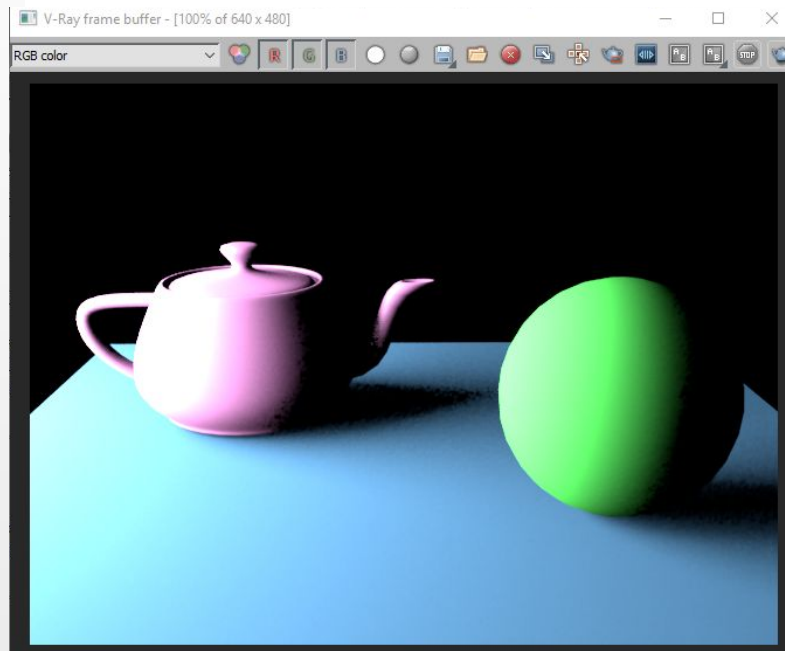
Практическое задание №14

6. Открыть редактор материалов (M), занять свободный слот и назвать материал, например, sphere_1.
7. Выбрать из списка материалов V-RayMtl.
8. Для канала **Diffuse** установить произвольный цвет, например, зеленый.
9. Назначить данный материал шару.
10. Создать еще два **V-RayMtl-материала** и назначить их чайнику и плоскости.
11. Провести визуализацию сцены и убедиться, что объекты отбрасывают тени (это обеспечивается источником **V-RayLight**).
12. *Чтобы визуализация прошла быстрее в настройках окна визуализации **Render Setup** перейти на вкладку **V-Ray** и в свитке **Image Sampler (Antialiasing)** в строке **Type** выбрать **Adaptive Subdivision**.



Практическое задание №14

13. Но и также можно отметить ряд недостатков, которые можно устранить с помощью изменения настроек для источника света и для визуализатора, а также изменив параметры материалов.





Практическое задание №15

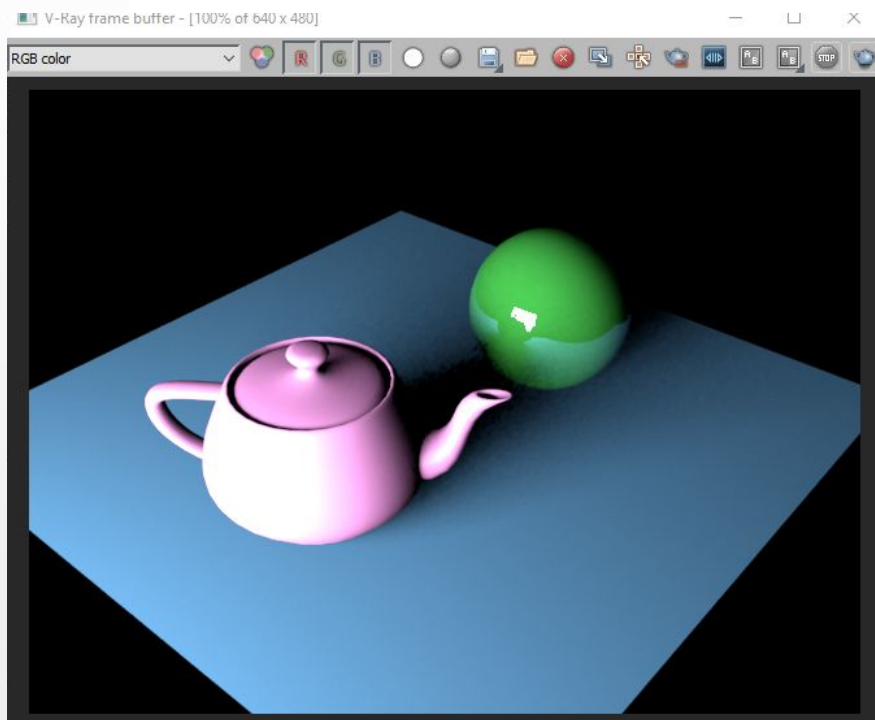
Внесение изменений в предыдущую сцену (продолжение Практического задания №14).

1. Открыть редактор материалов, выделить материал шара (**sphere_1**).
2. Изменить цвет в поле **Reflect** на темно-серый.
3. Отключить параметр **Fresnel reflections**.
4. Провести рендеринг — поверхность шара станет отражать окружающие предметы.
5. **Как правило, в поле **Reflect** устанавливаются цвет того или иного серого оттенка (если установить какой-то другой оттенок, например, желтый или красный, то может быть получено нереалистичное отражение соответствующего оттенка, при этом уровень отражения будет тем сильнее, чем светлее цвет в поле **Reflect**.**



Практическое задание №15

Уже можно видеть, что сфера отражает окружающие предметы и даже источник света (белый прямоугольник).





Практическое задание №15

При необходимости в отражении могут быть видны не только реально находящиеся рядом предметы, но и иное пространственное окружение, например, стены комнаты или пейзаж (если объект находится вне помещения).

Создавать подобное реальное окружение совсем необязательно — можно просто подключить соответствующую текстурную карту (**VRayHDRI (карта окружающей среды)**).

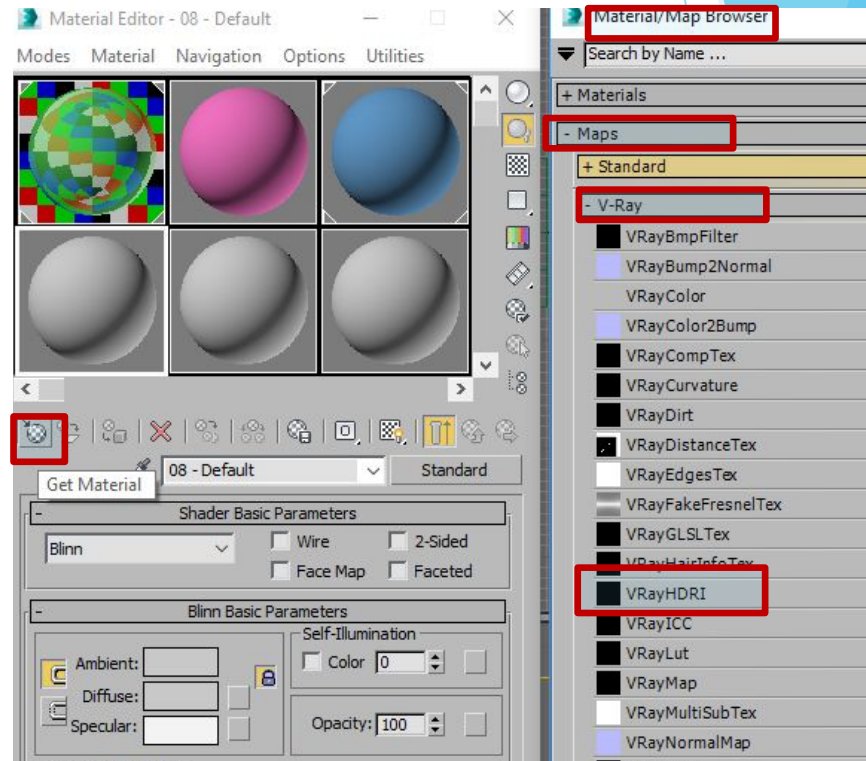
**Для примера такие карты предложены в приложении к данной лекции. Самостоятельно можно найти подобные карты в интернете.*



Практическое задание №15

Для подключения карты окружающей среды:

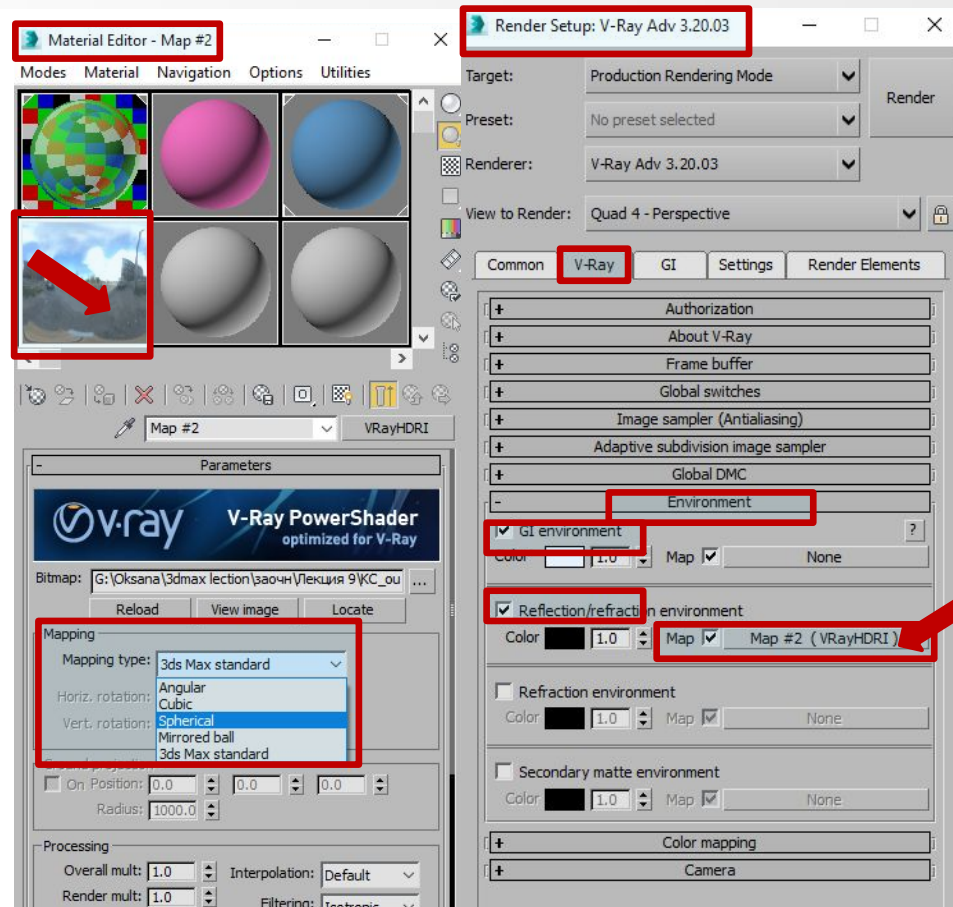
1. Открыть редактор материалов и занять свободный слот.
2. Щелкнуть на кнопке **GetMaterial**.
3. В открывшемся окне **Material/Map Browser** открыть вкладку **Maps**, далее открыть вкладку **V-Ray**, и выбрать из списка карту **VRayHDRI**.
4. В качестве **Bitmap** можно выбрать произвольный **HDR-файл**, например, **KC_outside_hi.hdr** (см. приложение к лекции 9).





Практическое задание №15

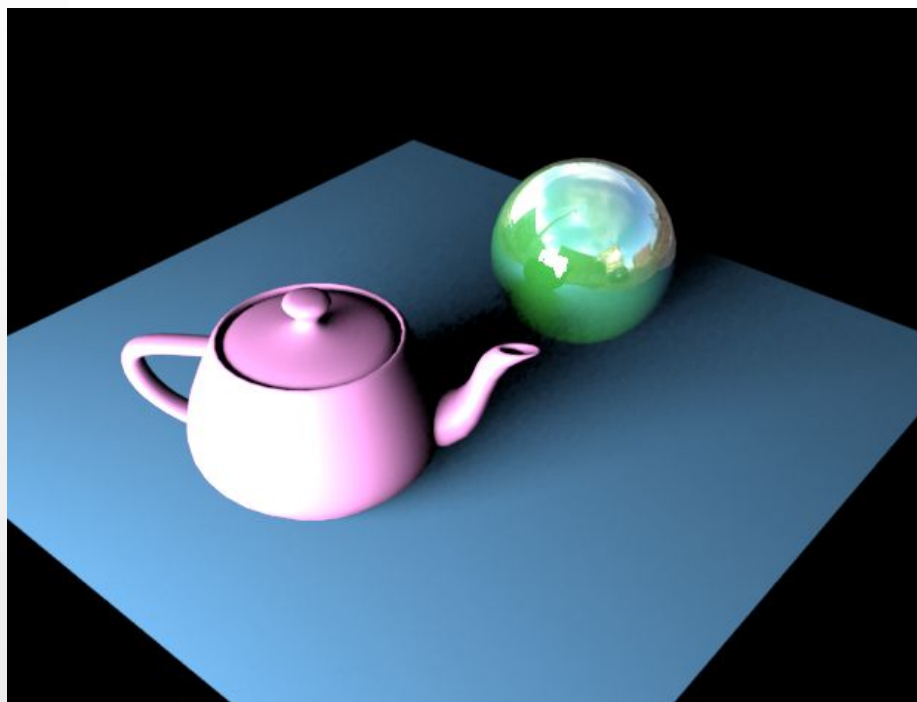
5. В области **Mapping type** установить вариант **Spherical environment**.
6. Не закрывать **Material Editor**, а рядом открыть окно **Render Setup (F10)**.
7. В окне **Render Setup** перейти на вкладку **V-Ray** и открыть свиток **Environment**.
8. Включить флажок для параметров **GI environment** и **Reflection/refraction environment**.
9. Подключить только что настроенную текстурную карту, ее можно просто перетащить из слота окна редактора материалов на кнопку **None** (напротив **Reflection/refraction environment**), и при вопросе о варианте копирования выбрать **Instance**.





Практическое задание №15

10. Визуализировать сцену.
11. Теперь в шаре отражается не только чайник, но и окружающая среда.





Практическое задание №15

Далее можно поэкспериментировать с преломлениями для того, чтобы создать материал «стекло» для чайника.

1. Открыть редактор материалов, выделить слот с материалом чайника `teapot_1`. Назначить материал **VRayMtl**.
2. Для **Diffuse** назначен цвет данного материала - розовый, но для стекла лучше выбрать светло-серый.
3. Если нужно, чтобы чайник немного отражал, то для **Reflect** можно задать темно-серый цвет.
4. Для **Refract** надо установить светло-серый цвет, так как прозрачность материала должна быть очевидна.
5. Назначить материал объекту чайник. Провести визуализацию, убедиться, что чайник стал стеклянным.

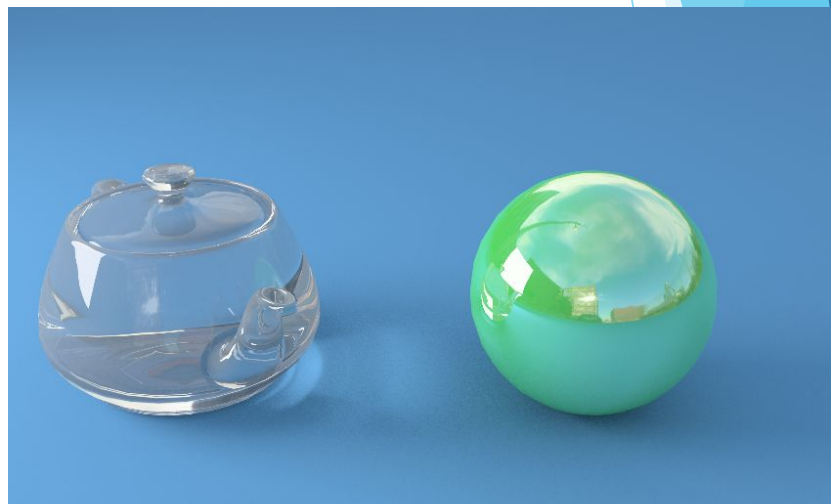




Практическое задание №15

Для улучшения качества изображения в настройках рендера можно выполнить следующие изменения:

1. Подобрать ракурс, при котором объекты будут смотреться наиболее удачно. Если нужно – изменить размеры **Plane** или чайника и сферы.
2. В окне настроек визуализации **Render Setup** на вкладке **Common** в свитке **Common Parameters** в разделе **Output Size** установить формат выходного изображения **HDTV video**.
3. Также на вкладке **V-Ray** в свитке **Color Mapping** выбрать **Type = HSV exponential**.
4. На вкладке **GI** в свитке **Global illumination** включить параметр **Enable GI**.
5. Провести визуализацию.

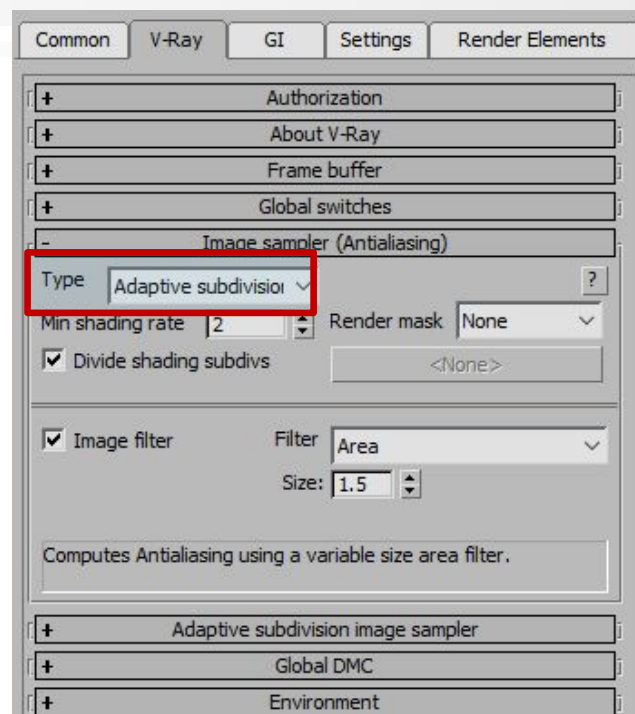




Визуализатор V-Ray

Пояснения к настройкам визуализатора **V-Ray**, которые были использованы и упоминались ранее:

1. Image Sampler (Antialiasing) – *сэмплер изображения* (количество проходов (операций вычисления), которые должен совершить **V-Ray**, чтобы получить качественную картинку. Качество картинки в данном случае определяется шумностью или зернистостью изображения. Чем меньше зернистости, тем качественнее картинка).
 - a. Type = Adaptive subdivision - это наиболее совершенный сэмплер изображения, имеющий возможность брать меньше одного сэмпла на пиксель (undersampling).



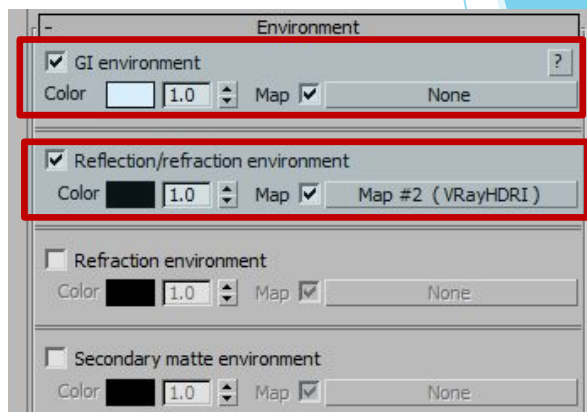


Визуализатор V-Ray

Environment – окружающая среда для просчета **GI** (Глобального освещения).

GI environment имитирует рассеянный свет от неба. Он – делает активным, **Multiplier** отвечает за интенсивность. Есть возможность добавить карту свечения (.HDR).

Reflection/refraction environment отвечает за цвет/карту окружения для отражений и преломлений.





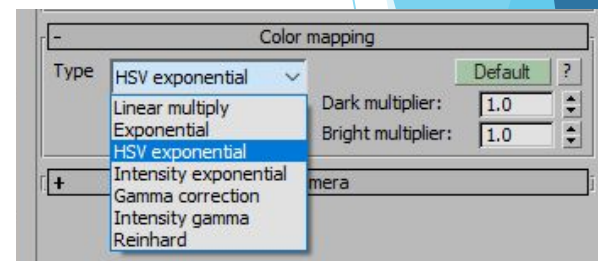
Визуализатор V-Ray

Color Mapping – Цветовое отображение

В списке **Type** содержится несколько типов цветового отображения.

Каждый характеризуется своими особенностями.

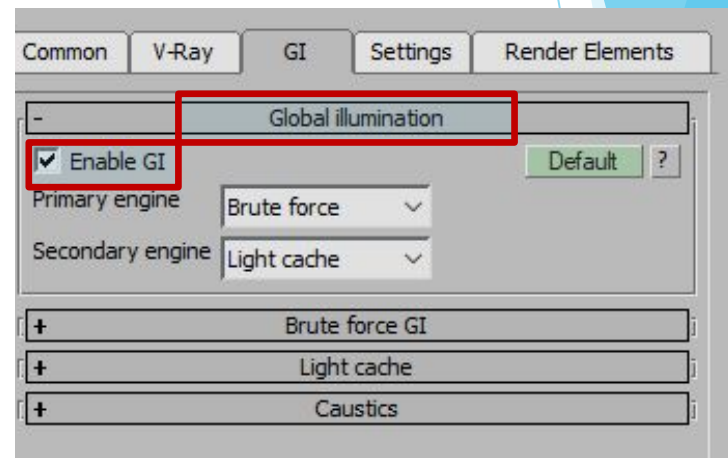
Рекомендуемый - **HSV Exponential**.





Визуализатор V-Ray

Global illumination – процесс симуляции непрямого освещения, при котором учитывается свет, отраженный от поверхности, а поверхность, на которую падает свет, окрашивается в цвет отражений.





Настройка фона

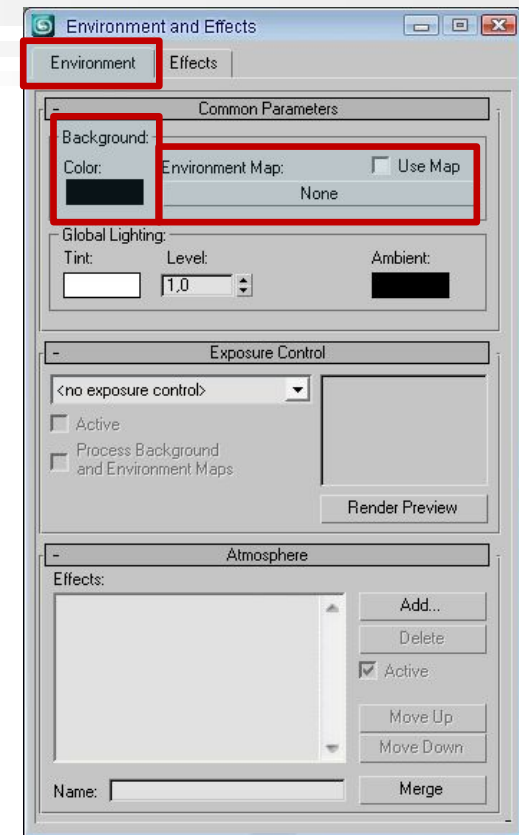
Помимо настроек визуализатора можно так же настроить фон визуализации. В качестве фона может быть использован цвет или растровое изображение.

Для настройки фона визуализации надо зайти в меню **Rendering** главного меню и вызвать команду **Environment**, так же можно использовать «горячую клавишу» «8».

В разделе **Background**, нажав на прямоугольник под надписью **Color**, можно выбрать фоновый цвет.

При нажатии на кнопку **None** в разделе **Environment Map**, откроется окно **Material/Map Browser** для выбора карты. Выбрать вкладку **Maps**, затем открыть вкладку **Standard**, и из списка рекомендуемая карта типа **Bitmap**. Затем, после выбора карты, появится диалоговое окно с возможностью выбора растрового изображения (к примеру, с расширением .jpg).

Параметр **Use Map** позволяет отключать/включать карту с фоновым изображением.





Круглый стол №9

Тема «Визуализация сцены (Standard, V-Ray)».

Обсудить на форуме в теме «Круглый стол по работе с программой Autodesk 3ds max»:

1. Типы визуализаторов.
2. Использование различных типов визуализаторов.



Autodesk 3ds max

Все вопросы и предложения присылайте по адресу:

mirallect@gmail.com, abba-kat@yandex.by