

Глава 5

Визуализация ART — Autodesk Raytracer renderer

В этой главе мы перейдем к более современному методу визуализации с использованием движка ART, который появился еще в версии 3ds Max 2017. В отличие от Scanline, ART учитывает не только прямой, но и отраженный свет и благодаря этому дает более реалистичное изображение. Одним из ключевых преимуществ ART является возможность строить размытые отражения. Этот движок поддерживает IES, фотометрические источники и систему дневного света, физическую камеру и контроль экспозиции. Давайте разберемся со всеми этими возможностями подробнее.

Настройка гаммы

Прежде чем ставить свет и настраивать камеру, необходимо убедиться, что включена Gamma.

Gamma — это степень нелинейности цветового градиента от самого темного (черного) к самому светлому (белому) значению. С математической точки зрения линейной является гамма 1.0, но не существует мониторов, которые имеют линейную зависимость отображения от белого цвета к черному. Обычно для современных мониторов нелинейность цветового градиента считают равной 2.2.

Откройте команду меню Rendering ▶ Gamma/LUT Setup... (рис. 5.1). В последних версиях 3ds Max по умолчанию установлено значение гаммы 2.2. Вам нужно лишь убедиться, что включен флажок Enable Gamma/LUT Correction. Если этот флажок выключить, то при настройке освещенности результат будет получаться темным, а при попытке увеличивать яркость источников вокруг источников будут появляться сильные засветы. Также при использовании экспозиции без гаммы 2.2 все текстуры будут казаться выбеленными, бесцветными и неконтрастными.

Физическая камера

Физическая камера предназначена для фотореалистичного, физически точного рендеринга. Камеру можно использовать при любом рендере, хотя при использовании Scanline есть несколько ограничений, но это не критично, потому что Scanline

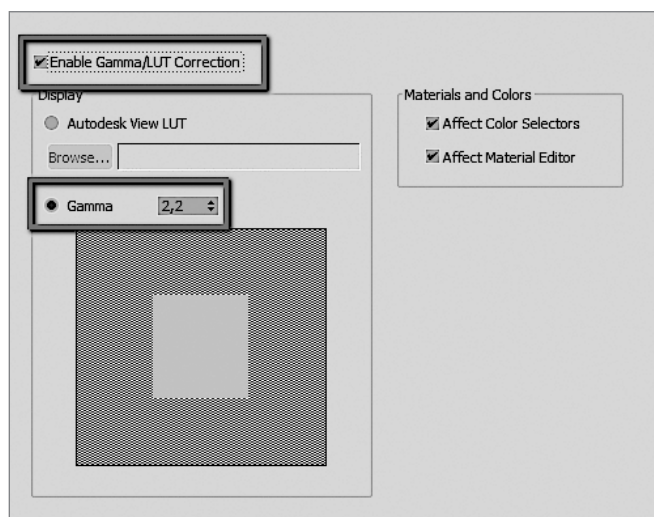


Рис. 5.1. Включение Gamma

рекомендуется использовать как быстрый предварительный рендер, а для итоговой визуализации выбирать более современный движок (ART, Arnold, V-Ray, Corona).

При нажатии в окне перспективного вида клавиш **Ctrl+C** установится физическая камера. Чтобы вернуться к перспективному виду, надо нажать на клавиатуре клавишу **P** (от слова *Perspective*).

Настройка физической камеры

В свитке *Physical Camera* находятся основные настройки (рис. 5.2). Самые главные — это, конечно, фокусное расстояние (*Focal Length*), диафрагма (*Aperture*) и выдержка (*Duration*). Как я уже говорила, все это влияет на количество света и, как следствие, на светлоту итоговой картинки.

Теперь подробнее. В разделе *Film/Sensor* находятся наборы для выбора разных размеров кадрового окна исходя из горизонтального размера окна в миллиметрах.

В разделе *Lens* находятся:

- **Focal length** (Фокусное расстояние) задает фокусное расстояние объектива камеры. Этот параметр принимает во внимание конфигурацию системных единиц для получения корректного результата.
- **Specify FOV** (Поле зрения камеры). Когда эта опция включена, мы можем установить поле зрения камеры (*field of view*) непосредственно, без настройки параметров *film gate* и *focal length*.
- **Zoom** (Масштабирование линзой без изменения положения камеры) предоставляет возможность обрезать изображение без изменения каких-либо других эффектов камеры.

- Aperture (Диафрагма) определяет ширину апертуры камеры и, косвенно, экспозицию. Если включена опция Exposure, изменение f-number будет влиять на яркость изображения. Это один из самых важных параметров.
- Focus (Фокус):
 - Use Target Distance (Использовать расстояние до Target);
 - Custom (Другое) — использовать расстояние из счетчика Focus Distance.
- Lens Breathing (Границы фокуса) регулирует поле фокусировки, перемещая границы ближе или дальше от фокусного расстояния. Используется при включении эффекта глубины резкости. Значение 0.0 отключает этот эффект.
- Enable Depth of Field (Использовать эффект глубины резкости).

Раздел Shutter (Затвор).

- Type (Тип) — позволяет выбрать, в каких единицах происходит измерение скорости затвора:
 - Frames (Кадры) — по умолчанию, обычно используются в компьютерной графике;
 - Seconds (Секунды) — или доли секунд, которые обычно используются в фотографии;
 - Degrees (Градусы) — которые обычно используются в размытии в движении.
- Duration (Длительность) задает выдержку, основываясь на типе выбранных единиц. Это значение может повлиять на экспозицию, глубину резкости и размытость изображения движущегося объекта. Это еще один из самых основных параметров, подбираемых при настройке камеры и света.
- Offset (Смещение) определяет, когда затвор открывается, относительно начала каждого кадра. Изменение этого значения может повлиять на размытие в движении.
- Enable Motion Blur (Использовать размытие в движении) — эффект размытия при движения камеры, используется при анимированной камере.

Напомню, что на яркость изображения (экспозицию) влияют три параметра: Aperture (F-number), ShutterSpeed и Filmspeed (ISO).

f-number (F-stop, aperture size) — диаметр отверстия для пропускания света (апертуры, диафрагмы). Обычно в качестве значения используется делитель n из дроби $1/n$ (называется диафрагменным числом), таким образом, чем больше значение n , тем светлее изображение (так как диафрагма открыта больше).

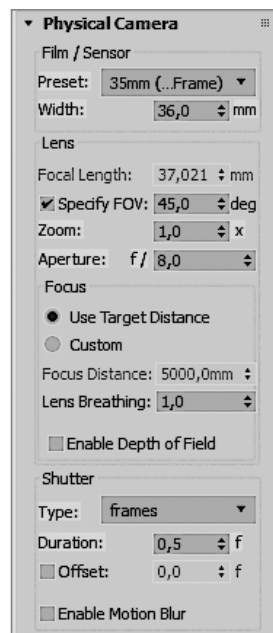


Рис. 5.2. Панель управления физической камерой

ShutterSpeed — скорость затвора (выдержка), измеряется в $1/n$ долях секунды; n указывается в поле значения shutter speed настроек камеры. Маленькие значения (медленная скорость) требуют меньшего размера апертуры (f-number) или меньшей чувствительности пленки ISO, чтобы не было излишка света и, как следствие, пересвета на изображении.

Filmspeed (ISO) — чувствительность пленки. Чем больше значение, тем меньше света нужно, чтобы получить нормальную экспозицию, и наоборот. Чаще всего используются значения ISO 100 (нормальная чувствительность пленки), 200, 300 (высокая чувствительность пленки).

В свитке Exposure настраивается экспозиция камеры (рис. 5.3). Экспозицию можно настраивать как ручную (Manual), так и используя число Exposure Values (EV). Это число, которое отражает относительное соотношение диафрагмы объектива и выдержки затвора. По умолчанию, $EV = 6$, что соответствует скорости затвора $1/125$ секунды при $F/16$ и ISO 100. В табл. 5.1 представлено число EV для разных сочетаний диафрагмы и выдержки. Чем меньше число — тем светлее изображение, и наоборот. Причем экспозиция камеры будет работать, даже если вы еще не поставили ни одного источника света.

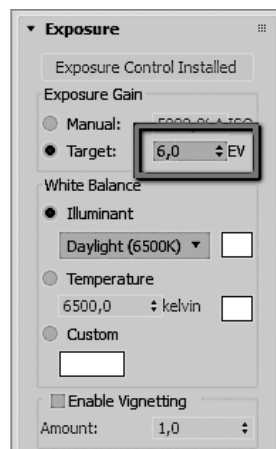


Рис. 5.3. Настройка экспозиции через EV

СОВЕТ

Если поля в свитке Exposure недоступны, то нажмите кнопку Exposure Control Installed.

Таблица 5.1. Настройка экспозиции через EV

Выдержка (sec ⁻¹)	Диафрагма (f-number)										
	1,0	1,4	2,2	2,8	4,0	5,6	8,0	11	16	22	32
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10
8	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
30	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
60	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
125	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
250	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
500	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1000	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Конвертация сцены для ART

Откройте файл с коттеджем, который мы делали в предыдущих главах. В окне перспективного вида подберите ракурс и поставьте камеру. Напомню, что это можно сделать, нажав сочетание клавиш Ctrl+C.

Чтобы быстро заменить все стандартные материалы и настройки для рендера ART, в 3ds Max есть специальный конвертер. Он находится в меню **Rendering** ▶ **Scene Converter**. Для конвертации достаточно нажать кнопку **Convert Scene** в нижнем углу диалогового окна (рис. 5.4). После конвертации активным рендером станет ART и материалы типа **Standard** поменяются на тип **Physical material**. О том, как работать с физическими материалами, рассказано далее в этой главе.

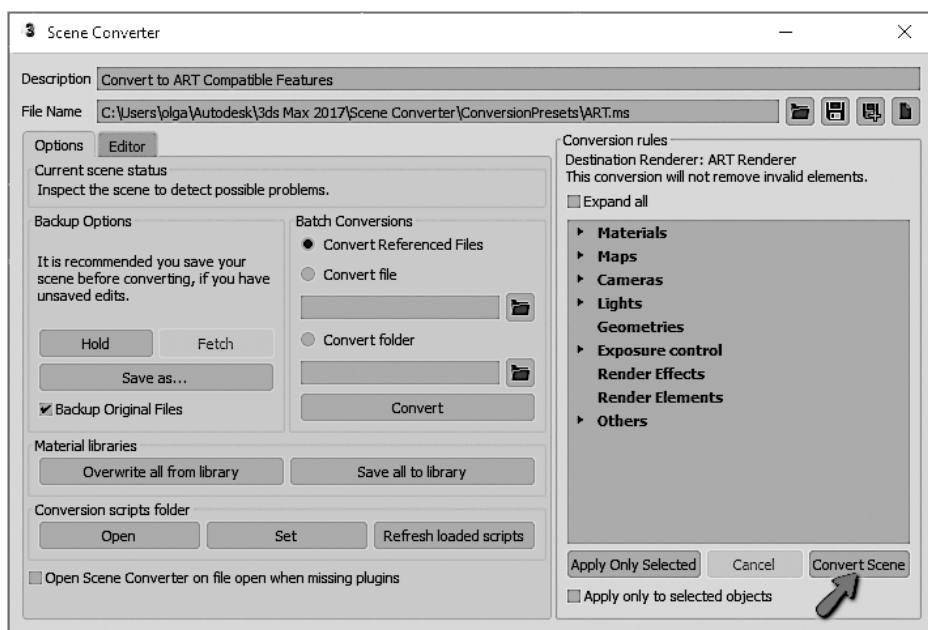


Рис. 5.4. Scene Converter

Система дневного света

Чтобы визуализация получилась эффектной, необходимо добавить источник света. Рассмотрим систему солнечного света **Sun Positioner**, которая находится на вкладке **Create** в разделе **Lights** в наборе **Photometric** (рис. 5.5).

Возьмите **Sun Positioner**, коротким щелчком на виде **Top** установите источник, движением мышки по столу укажите расположение сторон света, коротким щелчком зафиксируйте положение источника, следующим движением мышки укажите высоту солнца, щелкните для фиксации и выключитесь из режима построения правой кнопкой мыши. Располагать источник лучше всего в стороне от геометрии (рис. 5.6).



Рис. 5.5. Sun Positioner

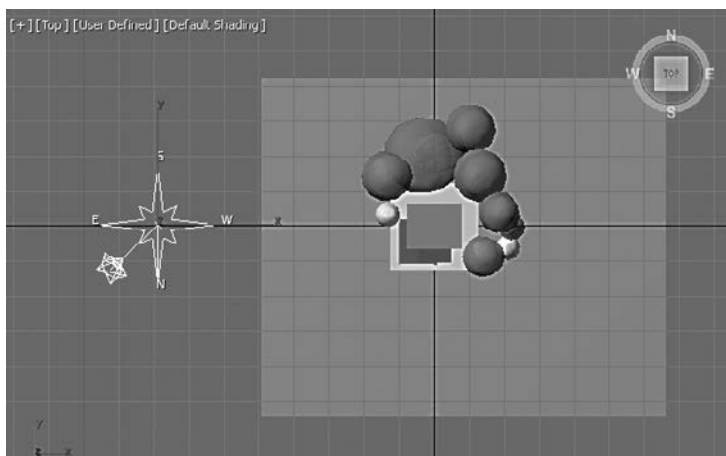


Рис. 5.6. Положение источника Sun Positioner на виде Top

Если розу ветров плохо видно, можно менять ее размер в свитке Display в счетчике Radius (рис. 5.7). Там же можно менять угол поворота системы. Если же нужно подвигать само солнце, то можно зайти на уровень подобъектов Sun (рис. 5.8) — это даст возможность выделить солнце в сцене (оно станет красным) и вручную поменять его положение.

Для того чтобы при визуализации появился фон и свет был не только от солнца, но и от купола неба, нужно в свитке Sun Position нажать кнопку Install Sun & Sky Environment (рис. 5.9).

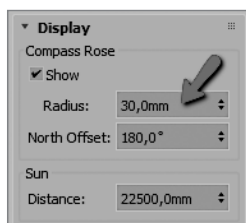


Рис. 5.7. Размер знака розы ветров

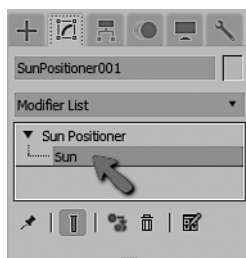


Рис. 5.8. Изменение положения солнца

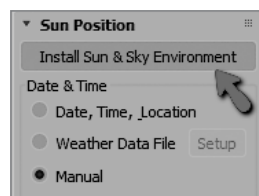


Рис. 5.9. Автоматическая установка фона

Карту фона можно увидеть в окне Environment (Окружение). Для вызова нажмите на клавиатуре горячую клавишу 8 или выберите команду из меню Rendering ► Environment (рис. 5.10). При необходимости карту можно отключить, удалить или перетащить в пустой слот редактора материалов для дополнительной настройки.

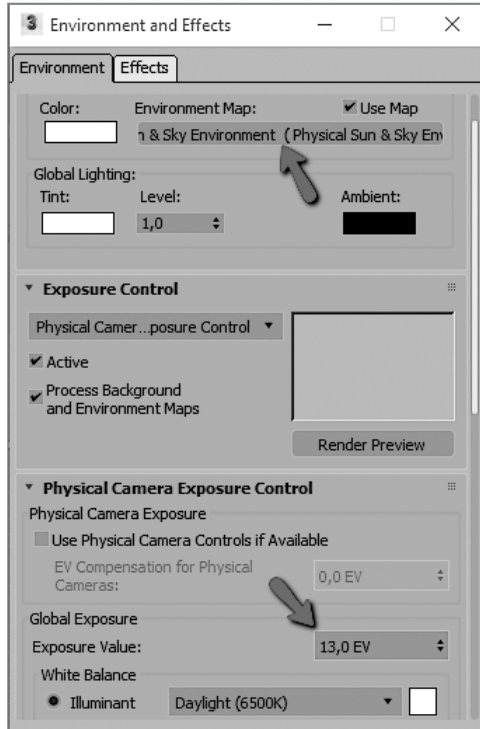


Рис. 5.10. Окно настройки окружения

Визуализируйте сцену. Если картинка слишком светлая или, наоборот, слишком темная — меняйте в настройках окружения экспозицию (число EV).

Тип материала Autodesk

Некоторые материалы на коттедже смотрятся хорошо, а некоторые еще нужно настроить. Например, оконные стекла. Для настройки материалов откройте редактор материалов («горячая» клавиша M).

В библиотеке 3ds Max есть более десятка простых материалов, которые применяются для имитации разных свойств поверхности и пригодны для рендера ART. Например, для моделирования воды в бассейне или водоеме достаточно создать плоскость и назначить ей материал Autodesk Water. Этот материал содержит ша-

блоны для разных типов воды: вода в бассейне, в озере, в океане и т. п. Необходимо лишь выбрать нужный шаблон. При визуализации материал смотрится достаточно прилично, но у таких материалов ограниченный набор настроек.

Для примера заменим в шаблоне материала для окон подматериал панелей на стекло. Выделите слот с материалом окна, зайдите на подматериал панели (обычно это материал с ID 3), щелкните на кнопке типа материала и в открывшемся окне выберите материал Autodesk Solid Glass из свитка Autodesk (рис. 5.11).

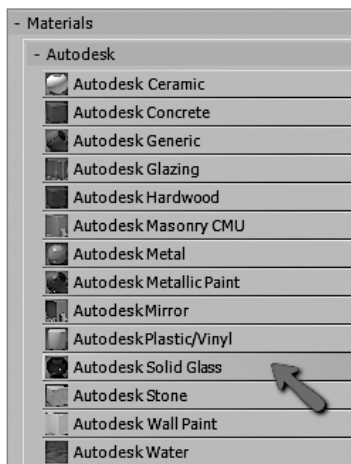


Рис. 5.11. Материалы Autodesk



Рис. 5.12. Визуализация коттеджа ART рендером

Тип материала Physical material

Теперь рассмотрим физический материал, у которого, кстати, тоже есть шаблоны для быстрой настройки. Тип материала Physical material появился в версии 3ds Max 2017 и хорошо подходит для ART render.

Базовые параметры

В свитке Presets есть раскрывающийся список шаблонов материалов. Он содержит набор готовых материалов. При выборе конкретного набора информация о нем отображается в окне справа (рис. 5.13).

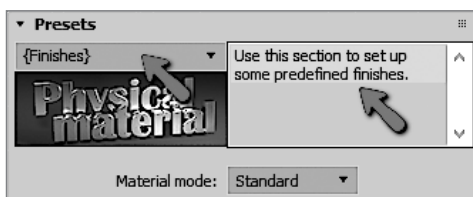


Рис. 5.13. Выбор шаблона материала Physical material

Основных разделов пять:

- {Finished} — отделка, например краска;
- {Non-metallic materials} — неметаллические материалы, например дерево, бетон, керамика, пластик, кирпич;
- {Transparent materials} — прозрачные материалы, например стекло;
- {Metals} — металлы, например алюминий, серебро, медь;
- {Special} — этот раздел содержит «специальные» материалы, демонстрирующие особенности физического материала.

В этом же свитке есть выбор модели материала Material mode. Для детальной настройки мы будем пользоваться режимом Advanced, который дает отдельное управление базовым цветом Base Color и отражением Reflections (рис. 5.14). За прозрачность отвечает раздел Transparency.

- Раздел Base Color включает три параметра: Weight (Вес), Color (Базовый цвет) и Roughness (Шероховатость). Weight для обычных материалов (не металлов и не стекла) можно оставлять равным 1 или немного уменьшать, например до 0,8. Это сделает цвет материала более глубоким. Параметр Color определяет собственный цвет материала. Тут же можно добавить карту. Для этого нужно щелкнуть на пустой серой кнопке справа от цветового образца.
- В разделе Reflections задаются параметры отражения. Amount = 0 — нет отражения, Amount = 1 — есть отражение. Параметр Roughness (шероховатость) дает

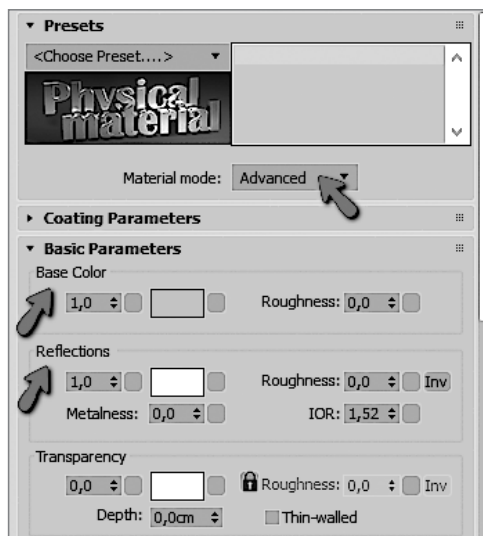


Рис. 5.14. Выбор развернутой модели материала Physical material

размытие материала. Значение, равное 0, означает, что отражение будет четким, как у зеркала. Чем больше значение, тем сильнее размывается отражение. Кнопка *Inv* позволяет инвертировать результат. Коэффициент преломления задается в счетчике *IOR*. Параметр *Metalness* смешивает две модели затенения. При создании неметаллических материалов выставляется *Metalness* = 0. Для металлов выставляется *Metalness* = 1.

- В разделе *Transparency* задаются параметры преломления. *Weight* = 0 — нет прозрачности, *Weight* = 1 — есть прозрачность. Значение *Depth* задает глубину, на которой достигается выбранный цвет. Флажок *Thin-walled* используется для создания материала без преломления для тонкостенных объектов, например мыльного пузыря.

Принцип создания любого материала

Глобально все материалы можно поделить на три категории: **металлы**, **неметаллы**, **стекло**.

Поясню: металлы — это материалы в чистом виде, (например, золото, серебро, хром). К стеклу можно отнести и жидкость. Все остальное — это неметаллы. Крашенные металлы (например, кастрюля или труба) считаются неметаллами.

У физического материала есть хорошее свойство *Metalness*, которым можно указать категорию материала. Если *Metalness* = 0, значит, материал не металл, если *Metalness* = 1, значит, металл. С этого параметра нужно начинать создание любого материала.