

# Визуализация

*В этой главе...*

- Представление цифровых моделей
- Источники света
- Создание и наложение материалов
- Определение фона
- Визуализация модели

**В**изуализация — это процедура создания реалистичных изображений на основе трехмерной модели. В принципе это же делают и визуальные стили, однако между этими двумя функциями есть существенные отличия. Во-первых, применение визуального стиля не препятствует редактированию модели, а при визуализации создается изображение, которое нельзя редактировать. Во-вторых, при визуализации применяются дополнительные средства повышения реалистичности изображения, что позволяет создать намного более качественный рисунок.



Существуют две технологии визуализации — статическая и анимационная. В AutoCAD под визуализацией понимается создание статических изображений. Конечно, можно создать ряд статических изображений и отобразить их на экране с небольшим интервалом с помощью сценария, однако AutoCAD не предназначена для этого. Если хотите создать анимационный клип, примените для этого программу 3ds Max, которая тоже создана компанией Autodesk. Но даже если вы применяете другую программу анимации, AutoCAD будет вам полезна для создания исходной трехмерной модели.

Процедура визуализации предъявляет повышенные требования к быстродействию компьютера. Впрочем, если вы не спешите и согласны подождать, визуализируйте модель практически на любом компьютере. Визуализированные изображения полезны для просмотра модели и помогают понять, как модель выглядит в реальности. Кроме того, визуализация — мощный инструмент маркетинга, позволяющий создавать привлекательные презентационные материалы.

Для людей, которые профессионально занимаются визуализацией и добиваются высокого качества и реалистичности изображений, более полезны другие программы визуализации. Наиболее популярны программы 3ds Max (Autodesk), Cinema 4D (Maxon) и AccuRender (Robert McNeel & Associates). Практически все программы визуализации могут импортировать трехмерные модели AutoCAD из файлов DWG, однако некоторые люди предпочитают использовать специальные программы трехмерного моделирования.

## Представление цифровых моделей

Визуализация позволяет увидеть, как будет выглядеть окончательный продукт (рис. 23.1). Увидеть это часто очень полезно до его создания в реальной жизни. Визуализированные изображения облегчают переговоры и заключение сделки с клиентом. Если еще до создания продукта “в металле” вы покажете клиенту, как он будет выглядеть, у вас будет намного больше шансов заключить выгодную сделку.

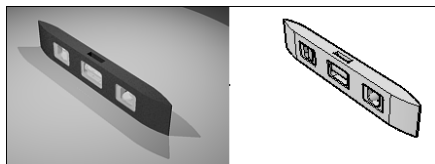


Рис. 23.1. Сравнение визуализированного изображения и визуального стиля *Conceptual* (Концептуальный)

Перед визуализацией трехмерной модели нужно выполнить следующие действия:

- ✓ добавить источники света и определить параметры теней;
- ✓ наложить материалы на трехмерные объекты; задавать материалы можно для граней, объектов или слоев;
- ✓ создать фон трехмерной модели.

Перечисленные действия помогают сделать изображение модели реалистичным. В данной главе сначала рассматривается каждая из этих операций, а затем сама процедура визуализации.

### Источники света

Один из наиболее важных компонентов качественной визуализации — правильный выбор источников света. Они создают блики и тени и помогают визуально оценить глубину модели. Как и в реальной жизни, объекты, расположенные ближе к источнику света, выглядят более яркими, а расположенные дальше — тусклыми.

В AutoCAD существуют два типа освещения: установленное по умолчанию и пользовательское. Освещение по умолчанию присутствует в каждом чертеже. Оно позволяет увидеть визуализированную модель, когда источники света еще не установлены. Если в это время отключить освещение по умолчанию, модель будет похожа на фотографию, сделанную в абсолютно темной комнате. Все типы пользовательских источников света могут отбрасывать тени. Почти все инструменты создания и редактирования источников света находятся на панелях *Lights* (Источники света) и *Sun & Location* (Солнце и местоположение) вкладки *Render* (Визуализация).

### Освещение по умолчанию

За последние несколько лет качество встроенного в AutoCAD освещения по умолчанию существенно улучшилось. До AutoCAD 2007 оно состояло из единственного удаленного источника света, всегда направленного в целевую точку текущего вида и установленного за спиной наблюдателя. В AutoCAD 2007 в освещение по умолчанию добавлен

второй источник, помогающий лучше осветить скрытые места модели и сбалансировать освещенность на видовых экранах.

Освещение по умолчанию не отбрасывает теней, поэтому я не рекомендую использовать его для окончательной визуализации. Оно полезно только для быстрого просмотра модели перед добавлением источников света. С помощью ползунков, приведенных под кнопкой Default Lighting (Освещение по умолчанию), можно регулировать яркость, контрастность и полутона освещения по умолчанию (см. рис. 23.2).

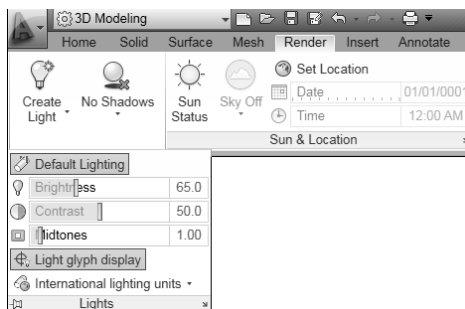


Рис. 23.2. Настройка освещения по умолчанию



С помощью системной переменной DEFAULTLIGHTING можно включать и отключать освещение по умолчанию на текущем видовом экране. Установите значение 0, если модель должна освещаться только пользовательскими источниками. При использовании освещения по умолчанию системная переменная DEFAULTLIGHTINGTYPE определяет количество удаленных источников света. При значении 0 включен один источник, а при значении 1 — два.

## Пользовательские источники света

Освещение по умолчанию полезно для быстрой некачественной визуализации, но если изображение должно быть более реалистичным, нужно добавить пользовательские источники. Вы создаете все пользовательские источники, кроме одного — солнца. Как и в реальной жизни, в модели может быть только одно солнце. Впрочем, в отличие от реальной жизни его можно включать и отключать, а также регулировать его яркость.

При создании первого пользовательского источника откроется диалоговое окно, предлагающее отключить освещение по умолчанию, чтобы лучше увидеть освещение от пользовательских источников. Я рекомендую отключить освещение по умолчанию. По желанию его можно включить, выбрав команду Render⇒Lights⇒Default Lighting (Визуализация⇒Источники света⇒Освещение по умолчанию) (см. рис. 23.2). При окончательной визуализации рекомендуется отключить освещение по умолчанию. Это всего лишь один или два дополнительных источника. Когда вы научитесь настраивать освещение, они будут вам не нужны.

Пользовательские источники работают в одном из двух режимов освещения: стандартном или фотометрическом.

- ✓ **Стандартный режим.** Обеспечивает более полный контроль над параметрами излучения. Более сложный, чем фотометрический.
- ✓ **Фотометрический режим.** Более удобный и лучше имитирует физические процессы освещения в реальной жизни.

Для всех пользовательских источников режим освещения (стандартный или фотометрический) определяется значением системной переменной LIGHTINGUNITS. Когда она равна 0, включен стандартный режим. При значении 1 или 2 включен фотометрический режим. Значение 1 задает использование американских единиц освещения, значение 2 — международных единиц. Для переключения режимов освещения не нужно удалять и добавлять источники, достаточно изменить значение системной переменной LIGHTINGUNITS.

Чтобы добавить в чертеж пользовательский источник, щелкните на стрелке кнопки Render⇒Lights⇒Create Light (Визуализация⇒Источники света⇒Создать источник света). В открывшемся меню выберите из четырех доступных тип источника (рис. 23.3). Ниже приведено их краткое описание.

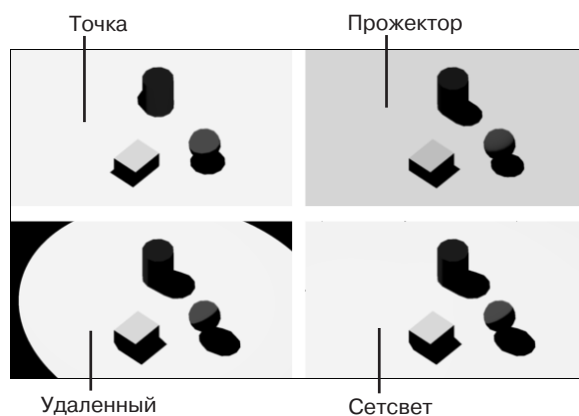


Рис. 23.3. Типы пользовательских источников света



✓ **Point light (Точка).** Излучает свет равномерно во всех направлениях. С увеличением расстояния интенсивность света быстро уменьшается. Может имитировать, например, свечу или лампочку без абажура.



✓ **Spotlight (Прожектор).** Излучает свет в заданном направлении. Излучение сосредоточено в конусе. Можно задать интенсивность по оси конуса и зависимость интенсивности от расстояния освещаемой точки до оси.



✓ **Distant light (Удаленный).** Излучает свет в одном направлении, как солнце. При увеличении расстояния интенсивность не уменьшается. Кроме того, интенсивность не зависит от расположения освещаемой точки.



✓ **Weblight (Сетсвет).** Нечто среднее между точечным источником и прожектором. Источники этого типа доступны только в фотометрическом режиме. Параметры источников Weblight определены в файлах IES, поставляемых независимыми компаниями для имитации производимых ими осветительных приборов.



Я рекомендую не использовать удаленные источники в фотометрическом режиме. Если же вы проигнорируете эту рекомендацию, то задайте небольшую интенсивность, чтобы удаленный источник не заливал светом всю модель.



Источники Point light, Spotlight и Weblight можно редактировать непосредственно на чертеже с помощью значков, обозначающих источники. У источника Distant light нет значка, поэтому редактировать его можно только в палитре свойств. Значки источников не печатаются и не являются частью модели.

## Тени

В AutoCAD можно определить источники, не отбрасывающие теней. На первый взгляд это кажется нелепым, потому что в реальной жизни любой непрозрачный объект отбрасывает тень. Однако при визуализации модели источники, не отбрасывающие теней, могут быть очень полезными, потому что часто нужно заполнить пространство светом независимо от расположения объектов. Да и в реальной жизни хорошо заметные тени наблюдаются довольно редко, например, в яркий солнечный день или ночью на улице, когда горит одна лампочка.

Чтобы отредактировать способность источника отбрасывать тени, выберите его, щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду Properties (Свойства). Отобразится палитра свойств. В разделе General (Общие) щелкните в поле свойства Shadows (С тенями). Выберите значение On (Вкл) или Off (Откл). В разделе Rendered Shadow Details (Сведения о визуализации) приведены дополнительные параметры, управляющие внешним видом теней выбранного источника.



Можно также управлять влиянием объектов на тени. Выберите трехмерный объект, щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду Properties (Свойства). В разделе 3D Visualization (3D визуализация) щелкните на раскрываемом списке Shadow Display (Отображение теней). Выберите нужный режим обработки теней: игнорирование, отбрасывание, наложение или отбрасывание и наложение.

## Палитра теней в модели

В сложных чертежах или чертежах, содержащих удаленные источники света, которые не имеют значка, полезна палитра Lights in Model (Источники света в модели), содержащая список источников (рис. 23.4). С ее помощью можно выбирать и удалять источники, а также открывать палитру свойств выбранного источника. Чтобы отобразить палитру Lights in Model, щелкните на стрелке в правом конце строки заголовка панели Lights (Источники света) вкладки Render (Визуализация).

## Солнце

С помощью палитры Sun Properties (Свойства солнца), показанной на рис. 23.5, можно имитировать солнечное освещение. Добавление солнца в чертеж позволяет исследовать эффекты реального солнечного освещения и делает более реалистичными модели, расположенные как в комнате, так и на улице. Кроме того, где еще вы сможете почувствовать себя богом и управлять солнцем?



Палитра Sun Properties позволяет задать положение солнца исходя из географических координат модели и времени суток. Для определения географических координат можно применить файлы KML и KMZ, поставляемые компанией Google. Кроме географических координат, на чертеже нужно задать направление на

север. Это же можно сделать и с помощью палитры Sun Properties. Чтобы отобразить ее, щелкните на стрелке в правом конце строки заголовка панели Sun & Location (Солнце и местоположение).

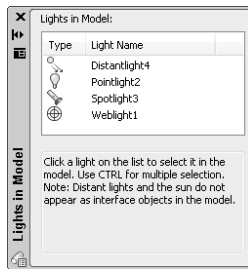


Рис. 23.4. Палитра Lights in Model

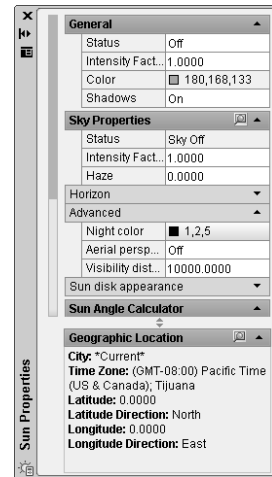


Рис. 23.5. Палитра свойств солнца

## Создание и наложение материалов

Благодаря материалам модель может выглядеть так же, как реальный объект. Материалы могут быть простыми (как краска, имеющая единственное свойство — цвет) и весьма сложными — полупрозрачными, блестящими, шероховатыми, светящимися и т.д. Стандартная библиотека материалов AutoCAD предоставляет тысячи образцов, имитирующих камень, мрамор, стекло, металл, бетон, древесину, грунт, ткань, бумагу и т.д. Чтобы применить готовый материал, следует просто перетащить его из палитры на объект. Тем не менее правильное использование материалов — весьма трудная задача, потому что нужно не только удачно подобрать образец, но и уметь настроить его свойства и ориентацию, проверить, как он выглядит после визуализации модели, учесть освещение и взаимодействие с объектами, расположенными рядом, и т.д.



До версии AutoCAD 2011 материалы создавались и хранились в чертеже, в результате чего ими тяжело было управлять. Теперь же в вашем распоряжении сразу две палитры — Materials Browser (Обозреватель материалов) и Materials Editor (Редактор материалов).



Чтобы отобразить палитру Materials Browser (рис. 23.6), запустите команду MATBROWSER. С ее помощью можно редактировать и создавать материалы, а также управлять материалами в текущем чертеже и библиотеке материалов. Добавить материал в чертеж можно одним из двух способов: скопировать готовый материал или создать новый.

Выполните следующие действия, чтобы создать материал.

1. Выберите команду **Render** ⇒ **Materials** ⇒ **Materials Browser** (Визуализация ⇒ Материалы ⇒ Обозреватель материалов).

Отобразится палитра Materials Browser.

2. В левом верхнем углу палитры **Materials Browser** щелкните на кнопке **Create a Material** (Создать материал). Выберите образец, на основе которого хотите создать материал. Например, выберите образец **Metallic Paint** (Краска металллик).

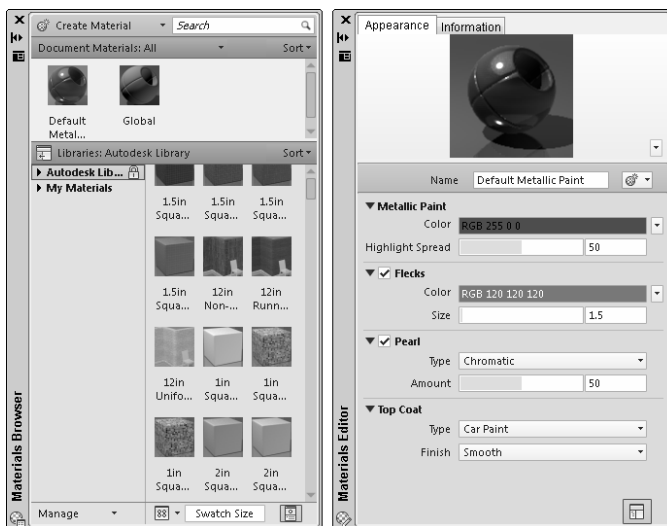


Рис. 23.6. Палитры *Materials Browser* и *Materials Editor*

Отобразится палитра *Materials Editor* (см. рис. 23.6).

3. В палитре **Materials Editor** щелкните в поле **Name (Имя)** и введите имя создаваемого материала.

4. В расположенных ниже полях введите значения свойств материала.

Набор свойств зависит от типа образца, на основе которого вы создаете материал. Задав свойства материала, можете закрыть палитру *Materials Editor*. Материал будет автоматически добавлен в текущий чертеж.

5. Если хотите использовать материал в других чертежах, сохраните его в библиотеке. Для этого в палитре **Materials Browser** щелкните на кнопке **Manage (Управление)** и выберите в открывшемся меню пункт **Create New Library (Создать библиотеку)**.

Откроется диалоговое окно *Create Library (Создание библиотеки)*.

6. Введите имя, задайте расположение новой библиотеки и щелкните на кнопке **Save (Сохранить)**.

7. В палитре **Materials Browser** перетащите новый материал на имя библиотеки.

После этого получить доступ к данному материалу можно будет в любом чертеже. Если материалов много, создайте в библиотеке категории материалов. Для этого щелкните в палитре *Materials Browser* правой кнопкой мыши на имени библиотеки и выберите команду *Create Category (Создать категорию)*. Введите имя новой категории. Выберите материалы в правой части палитры *Materials Browser* и перетащите их на имя новой категории.



Палитру *Materials Editor* можно отобразить непосредственно на ленте. Для этого щелкните на стрелке в правом конце заголовка панели *Materials (Материалы)* вкладки *Render (Визуализация)*.

Выбор материалов зависит от того, как нужно представить объект. Например, иногда можно выбрать полупрозрачный материал, чтобы выразить какую-либо идею, а не

потому, что реальный объект полупрозрачный. После создания материала его можно накладывать на объекты трехмерной модели следующими способами.

- ✓ **По слою.** Если присвоить материал слою, он автоматически будет присвоен всем объектам, размещенным на данном слое. Для присвоения материала слою выберите на ленте команду **Render**⇒**Materials**⇒**Attach By Layer** (Визуализация⇒Материалы⇒Вставка по слою).
- ✓ **По объекту.** Материал можно присвоить отдельному объекту. Материал, присвоенный объекту, переопределяет материал, присвоенный слою. Чтобы присвоить материал объекту, выберите объект и в палитре **Materials Browser** щелкните правой кнопкой мыши на материале. В контекстном меню выберите команду **Assign to Selection** (Назначить выбранным объектам). Можно также перетащить материал из палитры **Materials Browser** на объект. Кроме того, с помощью палитры свойств можно изменить свойства материала, присвоенного объекту.
- ✓ **По грани.** Чтобы присвоить материал отдельной грани твердотельного объекта, выберите грань как подобъект. Для этого нажмите клавишу **<Ctrl>** и щелкните на грани. В палитре **Materials Browser** щелкните правой кнопкой мыши на материале и выберите в контекстном меню команду **Assign to Selection**.

## Определение фона

После добавления источников света и материалов трехмерная модель выглядит вполне реалистично. Однако чего-то все же не хватает... Модель как бы висит в пустом космическом пространстве. Ах, вот в чем дело — не хватает фона! К счастью, добавить его в модель совсем несложно. Фон — это свойство именованного вида. Следовательно, добавить его можно с помощью диалогового окна **View Manager** (Диспетчер видов), которое открывается командой **VIEW** (см. главу 12). Фон можно определить как сплошной цвет, цветовой градиент (два или три цвета), растровое изображение или небо с солнцем (этот вариант доступен только в фотометрическом режиме освещения).

Чтобы создать именованный вид и присвоить ему фон, выполните следующие действия.

1. Щелкните на кнопке **View**⇒**Views**⇒**Named Views** (Вид⇒Виды⇒Именованные виды).



Откроется диалоговое окно **View Manager**.

2. Щелкните на кнопке **New** (Создать), чтобы открыть диалоговое окно **New View/Shot Properties** (Новый вид/Свойства снимка).

О создании именованных видов более подробно см. в главе 12.

3. В группе **Background** (Фон) выберите в раскрывающемся списке тип фона и щелкните на кнопке **OK**.

Если у вас есть подходящее изображение, выберите в раскрывающемся списке значение **Image** (Изображение). В противном случае выберите значение **Solid** (Однородная заливка) или **Gradient** (Градиент). После выбора любого из этих значений откроется диалоговое окно **Background** (Фон), показанное на рис. 23.7. Можете расположить модель на улице (если на улице хорошая погода; впрочем,



в AutoCAD всегда хорошая погода). Для этого выберите в списке значение Sun & Sky (Солнце и небо). Откроется диалоговое окно Adjust Sun & Sky Background (Регулировка фона “Солнце и небо”), показанное на рис. 23.8.

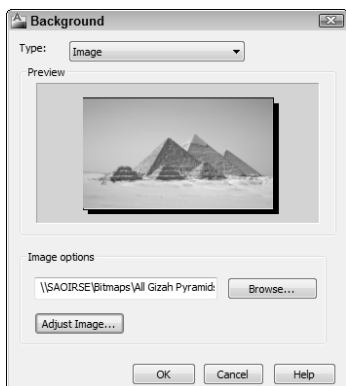


Рис. 23.7. Определение фона типа Image

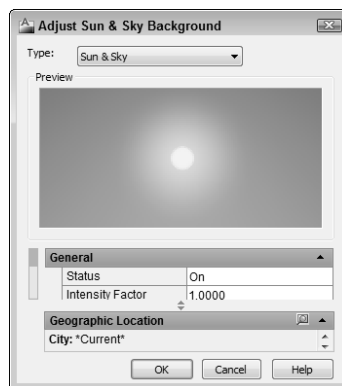


Рис. 23.8. Определение фона типа Sun & Sky

4. Когда фон установлен, выберите новый вид в диалоговом окне **View Manager** и щелкните на кнопке **Set Current** (Установить). Фон станет текущим.
5. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно **View Manager**. Новый фон отобразится на чертеже.

Подробно о диалоговом окне View Manager см. в главе 12.



Если не хотите создавать именованный вид, создайте фон и добавьте его на текущий вид. Для этого запустите команду BACKGROUND, чтобы открыть диалоговое окно Background.

## Визуализация модели

Наконец-то, после добавления источников света, материалов и фона, можно щелкнуть на заветной кнопке и визуализировать модель! Этот процесс длится несколько минут. Сначала AutoCAD накладывает материалы на объекты и грани, добавляет фон на текущий видовой экран, а затем добавляет источники света и вычисляет тени на основе заданных вами свойств.



После щелчка на кнопке Render⇒Render⇒Render (Визуализация⇒Визуализация⇒Визуализировать) программа создает визуализированное изображение (к счастью, вам не придется три раза повторять одно и то же слово, достаточно один раз щелкнуть мышью). Сгенерированное программой изображение отобразится в отдельном окне Render (Визуализация), показанном на рис. 23.9.

Чтобы максимально облегчить этот процесс, в AutoCAD встроено пять предопределенных наборов параметров визуализации — Draft (Черновое), Low (Низкое), Medium (Среднее), High (Высокое) и Presentation (Презентационное). Набор определяет качество визуализации — от низкого до самого высокого.

Установить набор параметров визуализации можно с помощью раскрывающегося списка Render⇒Render⇒Render Presets (Визуализация⇒Визуализация⇒Наборы

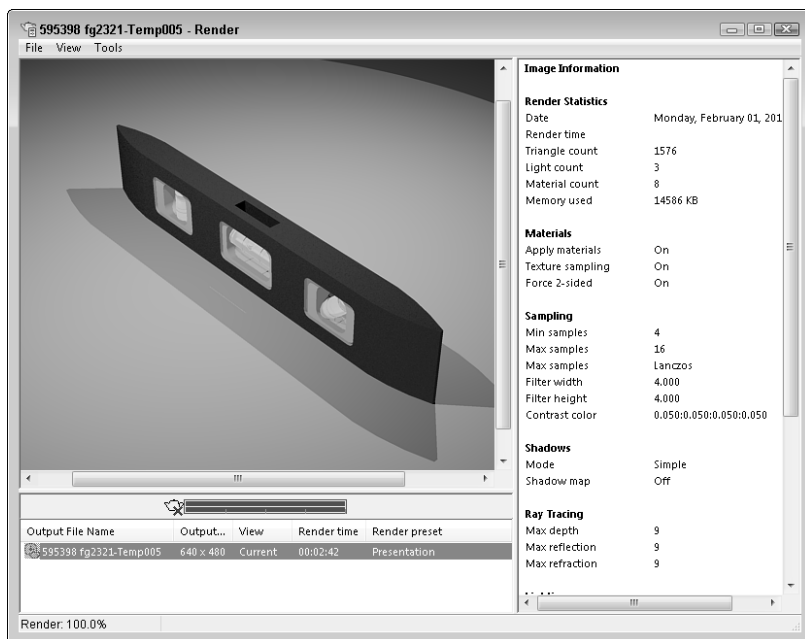
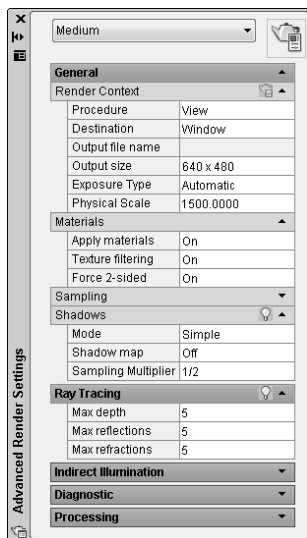


Рис. 23.9. Диалоговое окно Render



параметров визуализации). В конце списка приведен пункт Manage Render Presets (Управление наборами параметров визуализации). После щелчка на нем откроется диалоговое окно Render Presets Manager (Диспетчер наборов стандартных параметров визуализации), с помощью которого можно создавать и редактировать пользовательские наборы параметров. Создать набор можно не с нуля, а на основе существующего набора.

Если параметров, представленных в диалоговом окне Render Presets Manager, недостаточно, поэкспериментируйте с палитрой Advanced Render Settings (Дополнительные параметры визуализации), показанной на рис. 23.10. Для того чтобы отобразить ее, щелкните на стрелке в правом конце строки заголовка панели Render ⇨ Render. Создав пользовательский набор параметров, сохраните его в списке стандартных наборов.

Рис. 23.10. Палитра дополнительных параметров визуализации



Кроме статического визуализированного изображения, в AutoCAD можно создать анимацию прохода по модели с помощью команды ANIPATH. В данной книге анимация не рассматривается. Информацию о ней можно найти в справочной системе AutoCAD.