

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ДИЗАЙНЕ СРЕДЫ**  
**сборник учебно-методических материалов**

для направления подготовки 54.03.01 – Дизайн, направленность (профиль)  
образовательной программы Дизайн среды

Благовещенск, 2017

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета дизайна и технологии  
Амурского государственного  
университета*

*Составитель: Шкиль О.С.*

Компьютерное проектирование в дизайне среды: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 54.03.01 – Дизайн, направленность (профиль) образовательной программы Дизайн среды – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017, 50 с.

© Амурский государственный университет, 2017  
© Кафедра дизайна, 2017  
© Шкиль О.С., составление

## Содержание

1	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ	4
2	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕН- ТОВ	43

## 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

При изучении дисциплины следует придерживаться следующих правил:

1. Курс нужно изучать в строгой последовательности и системе. Перерывы в занятиях, а также перегрузки нежелательны.

2. Прочитанный в учебной литературе материал должен быть глубоко усвоен. Студент должен разбираться в теоретическом материале и уметь применить его как общую схему к решению конкретных задач. При изучении того или иного материала свои знания надо проверять ответами на поставленные в конце каждой темы учебника вопросы.

3. Большую помощь в изучении курса оказывает составление конспекта учебника или аудиторных занятий, где записываются основные положения изучаемой темы и пояснения построенных графических заданий. Каждую тему курса желательно почитать дважды.

4. При выполнении графического задания необходимо сначала понять его условие и четко представить схему решения, т.е. установить последовательность выполнения операций.

5. При изучении курса полезно прибегать к моделированию изучаемых объектов. Значительную помощь оказывают зарисовки воображаемых моделей, а также их простейшие макеты. Проверка знаний студента может быть проведена им же самим в процессе выполнения работ.

Изучение курса рекомендуется вести в следующем порядке:

1. Ознакомится с темой по программе и методическим указаниям к выполнению лабораторной работы.

2. Изучить нормативы, необходимые для выполнения работы по данной теме.

3. Изучить рекомендуемую литературу по данной теме. Законспектировать в рабочей тетради основные положения.

4. Ответить на вопросы для самопроверки к каждой теме программы и записать ответы в рабочей тетради.

5. Выполнить работу в порядке, указанном в методических указаниях к теме.

К зачету и зачету с оценкой допускаются студенты, полностью выполнившие все графические задания, установленные рабочей программой. Готовность работ определяется наличием положительной рецензии преподавателя. На зачет и зачет с оценкой предоставляются графические задания по каждой теме с отметкой «зачтено»; по ним производится предварительный опрос-собеседование. Преподаватель вправе аннулировать представленные графические задания, если при собеседовании убедиться, что студент выполнил их не самостоятельно.

### **Раздел: ОСНОВЫ РАБОТЫ В ARCHICAD**

#### **Лабораторное занятие № 1: Рабочая среда ArchiCAD**

**Цель:** изучение состава назначения компонент рабочего места проектировщика в среде ArchiCAD.

**Вопросы для изучения:** основные понятия среды проектирования, основные и вспомогательные окна, диалоговые окна и плавающие панели.

1. Запуск ArchiCAD

Сделайте двойной щелчок на пиктограмме ArchiCAD для ее запуска. При этом открывается диалоговое окно Запуск ArchiCAD.

2. В верхней части диалогового окна выберите Создание нового проекта ИЛИ Открытие проекта

Для настройки рабочей среды служит подменю Preferences (Рабочая среда) ниспадающего меню Options (Параметры). Это подменю содержит ряд команд, позволяющих настроить рабочую среду ArchiCAD в соответствии с потребностями пользователя.

Команда Working Units (Единицы измерения проекта) открывает диалоговое окно выбора единиц измерения для линейных и угловых величин, а также установки дополнительных эталонных уровней проекта.

Команда Dimensions (Размерные числа) открывает диалоговое окно настройки параметров размерных чисел, в котором можно задать единицы измерения и точность представления каждого типа размеров. Существует несколько стандартных установок, выбор которых осуществляется при

помощи всплывающего меню Standard (Стандарт). Можно также создавать новые стандарты, сохраняя текущие установки при помощи кнопки Add (Новый).

Команда Calculation Units (Единицы измерения расчетов) открывает диалоговое окно установки единиц измерения, используемых при составлении смет проекта.

Команда Mouse Constraints & Methods (Фиксация мышки и методы) открывает диалоговое окно, позволяющее задать способы фиксации перемещения мыши при нажатии клавиши <Shift>, а также радиус притяжения курсора и стиль построения линий при помощи мыши.

Команда Construction Elements (Конструктивные элементы) открывает диалоговое окно выбора типов линий для показа контуров элементов проекта на других этажах (выше и ниже их собственного) и установки приоритетов 3D-пересечений.

Команда Zones (Зоны) открывает диалоговое окно установки параметров учета прилегающих конструкций при проведении вычислений над зонами.

Команда Imaging&Calculalion (Построение 3D-изображений...) открывает диалоговое окно, управляющее обновлением 3D-изображения и контролем за ходом визуализации.

Команда Data Safety (Безопасность данных) открывает диалоговое окно, управляющее параметрами автосохранения и создания резервных копий.

Команда 2D Redraw Options (Параметры 2D-обновления) открывает диалоговое окно, управляющее параметрами перерисовки экрана и отображения проекта в окне просмотра навигатора.

Команда Publisher (Издатель) открывает диалоговое окно выбора местоположения отчета о создаваемых публикациях и настройки e-mail.

Команда Web Options (Параметры веб) открывает диалоговое окно установки параметров работы с Интернетом.

Команда Temporary & Cache Folders (Временная и кэш-папки) открывает диалоговое окно выбора местоположения временных папок.

Команда Dialog Boxes & Palettes (Диалоговые окна и панели) открывает диалоговое окно установки параметров отображения диалоговых окон и плавающих панелей.

Команда Miscellaneous (Разное) открывает диалоговое окно настройки общих параметров рабочей среды.

Панель инструментов представляет набор всех необходимых средств для построения как виртуальной трехмерной модели здания, просмотра ее в режиме реального времени, так и для создания всей необходимой технической документации проекта. Подробнее работу с каждым, необходимым нам инструментом рассмотрим по мере изложения, т.е. в той последовательности, в какой будет поясняться выполнение курсовой работы. Здесь же ограничимся их краткой характеристикой. Все инструменты сгруппированы по назначению. Первые два инструмента Указатель и Бегущая рамка предназначены для выбора отдельных элементов и сочетаний из них, а также для модификации и копирования их. Запомните сразу правило: если нужно что-либо сделать с элементом чертежа, необходимо предварительно выбрать его. Так инструмент Указатель в виде наклонной черной стрелки используется для выбора и отмены выбора и редактирования элементов. Щелчком, при подведении черной стрелки к вершине (курсор-галочка) или к ребру (курсор-мерседес), выбирается отдельный элемент. Shift-щелчок и рамка выбора позволяют выбрать несколько элементов.

Инструмент Бегущая рамка используется для определения областей на плане этажа и в 3D-окне с целью последующего редактирования или визуализации. Имеет два способа построения, которые доступны в информационной панели. Способы построения позволяют редактировать, стирать, вырезать, копировать и вставлять элементы, находящиеся либо на текущем этаже, либо на всех этажах проекта. К группе инструментов виртуального строительства относятся: Стены, Колонны, Балки, Перекрытия, Крыши и 3D-сеть (для моделирования рельефа местности и создания уникальных покрытий). Инструменты Окно, Дверь, Объект, Источники освещения – суть готовые параметрически изменяемые элементы библиотеки ArchiCad. К инструментам плоского черчения относятся Линия, Дуга/Окружность, Сплайн, также Штриховка и Текст, Выносная надпись и Узловая точка. Сюда же отнесем инструменты нанесения размеров: Размерная цепочка, Радиальный размер, Угловой размер, Отметки уровня на фасадах и разрезах и высоты на планах этажей. По-

строению изображений разрезов /фасадов для созданной модели по проведенной на плане линии сечения служит инструмент Разрез/фасад. Для создания сцен виртуальной реальности и анимационных роликов и различного рода панорам используется инструмент Камера.

Разделение проекта на необходимые функциональные составляющие части выполняет инструмент Зона, с помощью которого можно также определить необходимые параметры помещений: площади, периметр и высота стен и т.п. Для размещения на поверхностях элементов проекта всевозможных рисунков и манипулирования ими применяется инструмент Рисунок. В стандартной версии на инструментальной панели, еще обычно размещен внешний инструмент Stair Maker, предназначенный для проектирования уникальных лестниц. Но возможно и наличие на инструментальной панели и других внешних инструментов, включенных в Вашу версию программы. В версиях ArchiCad 8.xx на панели инструментов присутствует ряд новых нужных инструментов: – Угловое окно – для вставки готовых угловых окон в стены. – Мансардное окно – для вставки мансардных окон в крыши, – Полилиния – для создания полилинии из прямых и дуг, – Деталь – для детальной проработки на плане или разрезе/фасаде фрагмента изображения, – Конец стены – для создания разнообразных утолщений, скруглений и скосов торцов стены.

### **Упражнение**

1. Нажмите кнопку Пуск на панели задач и выберите команду Программы. Запустите программу Inkscape.

2. Откройте новый файл: File (Файл)/ New (Создать). Будет создан новый файл с именем Рисунок 1.

3. В строке меню выберите File (Файл)/ Save as (Сохранить как). Откроется диалоговое окно «Сохранение документа». Перелистайте список «Save to (Сохранить в)», в списке найдите и откройте Диск D, затем создайте папку СТУДЕНТ.

4. Создайте в папке СТУДЕНТ папку вашей группы (например, ДЗ-186). Чтобы создать новую папку следует нажать правую кнопку мыши на свободном поле окна диалога. Откроется меню команд, в котором выберите New (Создать)/ Folder (Папку), в поле имени новой папки напишите «ДЗ-186».

5. Откройте папку «ДЗ-186» и в поле ввода «имя файла» напишите осмысленное имя вашего файла.

6. Щелкните на кнопке «Save (Сохранить)».

7. В дальнейшей работе следует сразу открывать свой файл: File (Файл)/ Open (Открыть)/ Диск D/ папка Студент/ папка ДЗ-186/ имя вашего файла.

Методические указания:

Ознакомьтесь с задачей упражнения.

Следуйте рекомендациям, выбирайте команды в предлагаемой последовательности.

Если упражнение рассчитано на два занятия, то выполненную часть упражнения необходимо Save (Сохранить): File (Файл)/ Save (Сохранить).

Для выхода из программы укажите команду File (Файл)/ Exit (Выход).

### **Лабораторное занятие № 2: Установка конструкторской сетки ArchiCAD**

**Цель:** изучение правил установки конструкторской сетки в ArchiCAD.

**Вопросы для изучения:** Сеть осей плана. Простановка размеров.

В то время, как конструкторская и шаговая сетка (устанавливаемые в меню Вид) обеспечивают создание глобальной, равно распределенной сети, охватывающей весь вид, Инструмент Сетка позволяет создавать специальную локальную структурную сетку. Сетка, создаваемая этим инструментом, является интерактивной, в связи с этим Вы можете редактировать эту сетку даже после ее нанесения. Кроме того, этот инструмент позволяет размещать размеры, балки, колонны или библиотечные элементы в узлах сетки. Сетка может приводиться на любом этаже, она может появляться в любом из видов, то есть не только на плане этажа, но и в окнах разрезов/фасадов, деталей и 3D-окнах.

Для установки расширения "Инструмент Сетка" скопируйте файл "Инструмент Сетка" в папку расширений (обычно это папка Расширения ArchiCAD, располагающаяся в папке ArchiCAD). В

этом случае данное расширение будет автоматически загружено при следующем запуске ArchiCAD.

### 1. Определение сеток

Система сеток - это упорядоченная структура элементов сетки. Вы можете настроить всю систему сеток в диалоговом окне Параметры системы сеток, открываемом по команде Конструирование > Система сеток. Вы также можете использовать этот диалог для модификации системы сеток после ее размещения. Вы также можете размещать и модифицировать элементы сетки индивидуально. Выберите Инструмент Элемент сетки в панели инструментов для размещения элемента сетки или Параметры элемента сетки для установки их параметров. Геометрическими вариантами сетки является ортогональная и дугообразная; выбор формы сетки производится в диалоге установки параметров сетки. Параметры воспроизведения сетки в 2D- и 3D-видах можно изменить графически или с помощью диалоговых окон.

#### 1.1. Диалоги установки параметров

Сделайте двойной щелчок на пиктограмме Инструмент Элемент сетки в панели инструментов для открытия диалогового окна Параметры элемента сетки. Этот диалог имеет четыре панели: Общие параметры, Правила именования, 2D-спецификации, 3D-вид. В нижней части диалогового окна, как и для всех других инструментов, размещается всплывающее меню выбора текущего слоя.

Диалоговое окно Параметры системы сеток является подобным диалогу Параметры элемента сетки, за исключением двух дополнительных составляющих: панели Расположение сетки и части Размещение элемента в панели 3D-вид и размещение элемента. Выберите команду Конструирование > Система сеток > Параметры системы сеток для открытия этого диалога. Диалог Параметры системы сеток запоминает последние установки параметров при выходе из него по кнопке ОК, даже если Вы не разместили систему сеток.

#### 1.2. Геометрические варианты сеток

Выберите первую кнопку в области Тип страницы Общие параметры диалога Параметры системы сеток для создания ортогональной структуры сети или выберите вторую кнопку для формирования дугообразной сети.

Количество линий сетки и расстояние между ними определяются в панели Сетка. Сетка имеет два измерения: для ортогональной структуры измерениями являются горизонтальные линии сетки и вертикальные линии сетки; для дугообразной сетки измерениями являются круговые линии сетки и радиальные линии сетки.

Нажмите кнопку с зеленым знаком "плюс" для добавления нового элемента в список линий сетки. Нажмите кнопку с красным знаком "х" для удаления линии сетки из списка. Расстояние может быть определено поэлементно или с распределением. Если Вы хотите определить расстояние поэлементно, снимите отметку с маркера С распределением и введите значения в выделенные поля. Если же Вы хотите разместить линии сетки с равномерно распределенным расстоянием, отметьте маркер С распределением. В этом случае в списке линий сетки исчезает возможность установить расстояние между линиями сетки, так как оно вычисляется автоматически между начальной и конечной точками при размещении сетки на плане этажа.

Имеется возможность распределить линии сетки автоматически в одном из направлений (например, горизонтальные линии) в то время как в другом направлении (например, вертикальные линии) они определяются индивидуально.

Если сетка имеет дугообразную структуру, необходимо указать внешний радиус сетки в поле Внешний радиус панели Общие параметры.

#### 1.3. Внешний вид сетки

Структурная сетка может показываться в любом из видов, включая 3D-окно.

##### План этажа

Для определения этажей, на которых должна быть видна сетка, выберите вариант Все, Текущий или Выбранные из Видимость этажа в панели Общие параметры диалогового окна Параметры системы сеток. Если Вы укажете вариант Выбранные, то необходимо будет выбрать этажи из списка в открывшемся диалоговом окне.

Вы можете определить продление линий сетки, введя значение длины в поле Продление панели План этажа и разрез.

Если Вы отметите маркер Автосмещение, то перекрывающиеся маркеры будут размещены со смещением.

Вы можете производить смещение вручную, перемещая редактируемые узловые точки линий сетки. По умолчанию расстояние от узловой точки до конца линии сетки равно величине, указанной в поле Смещение.

С помощью маркеров в области Маркеры/точки привязки панели Общие параметры можно показать или спрятать маркеры, располагающиеся со всех четырех сторон сетки. Вы можете установить дополнительные свойства маркеров и линий в панели Маркер. Например, Вы можете определить тип линий и номер пера линий сетки; Вы можете выбрать библиотечный элемент в качестве маркера сетки; Вы можете определить тип шрифта и его размер. Три кнопки, расположенные в верхней правой части панели, позволяют указать способ представления линий сетки (слева направо): спрятаны, сокращенный, полный.

#### Разрез/фасад

Структурные сетки представляются в разрезах и фасадах, если элементы сетки расположены перпендикулярно к линии сечения, если разрез является бесконечным или элементы сетки находятся в пределах диапазона глубины сечения, или если линия сечения пересекает перпендикулярные линии сетки. Сетки, которые не являются перпендикулярными к линии сечения, не будут видны в окне разреза/фасада. Видимость сетки в разрезе/фасаде может быть установлена в панели Конструкторская сетка диалога Параметры разреза/фасада. Если панель Конструкторская сетка отсутствует, то Вы можете подключить ее в диалоге Окружающая среда. Для этого откройте диалоговое окно Окружающая среда по команде Параметры > Окружающая среда, выберите Инструмент разрез/фасад в Диалоги установки инструментов, нажмите пиктограмму глаза на требуемой панели, чтобы активировать ее, и затем выйдите из диалога по кнопке ОК.

Чтобы отключить видимость сетки в разрезе/фасаде, снимите отметку с маркера Показать элементы сетки в этой панели. Высота линий сетки определяется расстоянием от основания нижнего этажа и до верхней части верхнего этажа, плюс значение расстояния Маркера. Сетки в разрезе/фасаде могут размещаться в соответствии с видимостью сетки на плане этажа или путем последовательного выбора элементов сетки. Если Вы хотите разместить сетку на конкретных этажах, выберите альтернативную кнопку Выбор этажей и отметьте необходимые этажи в появившемся списке. Если Вы хотите разместить индивидуальные элементы сетки, выберите альтернативную кнопку Выбор элементов и отметьте необходимые элементы сетки в появившемся списке.

Верхний и нижний маркеры линий сетки могут включаться и отключаться щелчками на соответствующих маркерах в панели Конструкторская сетка. Размерные линии могут быть размещены отметкой маркера Размерные линии. В этом случае размерные линии размещаются под нижним маркером (или под линией сетки, если маркер не показывается) на определяемом Вами расстоянии. (Если число отрицательное, то размер будет располагаться над нижним маркером.) Размеры используют текущие размеры по умолчанию и параметры, установленные в Параметры размеров по умолчанию.

2D-спецификации линий сетки будут использованы в разрезе/фасаде либо в соответствии с параметрами сетки, либо в соответствии с параметрами разреза/фасада. Чтобы выбрать параметры разреза/фасада, отметьте маркер Отменить спецификации линий сетки. В этом случае воспользуйтесь управляющими элементами панели Конструкторская сетка для выбора типа линий и цвет пера линий сетки; полного, краткого или спрятанного Представления; а также включите или отключите автосмещение. Если Вы отметите маркер Автосмещение, то маркеры пересечения будут размещаться со смещением, точно так же, как и в случае диалога Параметры системы сеток.

#### Деталь

В окне деталей сетка также может быть видимой. Если деталь создается в разрезе или фасаде, пересекающиеся линии сетки будут построены заново в окне детали, то есть будут нарисованы все линии с маркерами.

#### 3D



Для представления сетки в 3D-виде следует отметить маркер Показать в 3D-виде. Этот маркер размещается в панели 3D-вид и размещение элемента диалога Параметры системы сеток, а также в панели 3D-вид диалога Параметры элемента сетки. В этой панели Вы также можете установить возвышение сетки и покрытия маркеров. Если отмечен маркер Текст следует за видом, то тексты маркеров будут ориентироваться согласно камере в перспективном виде.

Вы можете модифицировать тип 3D-линии поперечного разреза, а также диаметр и разрешение дуг. Эти реквизиты принадлежат параметрам библиотечного элемента маркера. Если Вы хотите изменить их, откройте панель Маркеры в диалоге установки параметров и установите необходимые параметры библиотечного элемента маркера в 3D-виде.

#### 1.4. Именованние

Если Вы разместили элемент сетки, то можете приписать ему имя с помощью средств панели Общие параметры диалога Параметры элемента сетки. Вы можете либо указать специфическое имя, в случае чего имя становится постоянным, либо отметить маркер Автоприращение для последовательной нумерации каждого вновь размещаемого элемента. При выборе Автоприращение укажите также Стилль, введите значение Начать с и, при необходимости, значения Префикс или Суффикс.

Если Вы размещаете систему сеток, то можете поименовать ее с помощью панели Правила именования диалога Параметры системы сеток. Как и в случае именования элементов сетки, Вы можете либо последовательно указать конкретные имена для линий сетки, либо применить Автоматическое именованние. Для индивидуального именования линий сетки снимите отметку с маркера Автоматическое именованние в панели Правила именования и затем запишите требуемые имена в списке линий сетки в панели Расположение сетки. Если Автоматическое именованние включено, то Вы не сможете редактировать имена в списке линий сетки.

В случае Автоматического именования Вы можете определить направление, в котором производится последовательное именованние/нумерация. Вы также определяете Стилль, указываете значение поля Начать с и вводите Префикс или Суффикс. После установки необходимых параметров нажмите кнопку Применить правила. Имена списка линий сетки будут изменены согласно новым установкам.

#### 1.5. Дополнительно генерируемые элементы

В панели 3D-вид и размещение элемента диалога Параметры системы сеток справа расположены три кнопки, представляющие инструменты Колонна, Балка и Размеры.

Выбор кнопки Колонна приводит к добавлению колонн в каждую точку пересечения осей структурной сетки. Альтернативная кнопка Объект GDL позволяет добавлять специальные объекты вместо колонн. В этом случае в точках пересечения линий будут размещены объекты, соответствующие текущему библиотечному элементу по умолчанию с текущими установленными параметрами. Если Вы хотите воспользоваться конкретным объектом, сначала выберите его, затем установите его параметры в диалоге установки параметров объекта, затем установите сетку в диалоге Параметры системы сеток и затем активируйте маркер Объект GDL.

Выбор кнопки Балка приводит к размещению балок вдоль отрезков линий структурной сетки за исключением линий продолжения.

Выбор кнопки Размеры приводит к размещению размерных элементов между всеми точками пересечения. Расположенное ниже поле позволяет указать расстояние между элементом, относительного которого проставляется размер, и размерной линией. Размеры также можно проставлять и к радиальным отрезкам.

Все размещаемые элементы будут использовать текущие размеры и установки по умолчанию, включая тип шрифта и размер, указанные в инструменте Линейный размер.

#### 2. Размещение сеток

Вы можете разместить отдельный элемент сетки или всю систему сеток.

Если Вы хотите разместить отдельный элемент сетки, настроенный в диалоге Параметры элемента сетки, щелкните на инструменте Элемент сетки в инструментальной панели. Если панель инструментов не содержит этот инструмент, включите его с помощью диалога команд Параметры

> Окружающая среда. Вы можете разместить элемент сетки в любом 2D-виде. Сначала щелчком укажите начальную точку и затем вторым щелчком - конечную.

Если Вы хотите разместить всю сетку, настроенную в диалоге Параметры системы сеток, выберите команду Конструирование > Система сеток > Разместить систему сеток или Разместить систему сеток (повернутую) в зависимости от Ваших пожеланий. Если же Вы хотите изменить текущие установки сетки до ее размещения, то откройте диалог Параметры системы сеток, произведите необходимые настройки и затем закройте диалог, воспользовавшись кнопкой Разместить.

Вы можете указать точку привязки сетки в панели Общие параметры щелчком в требуемой угловой точке рисунка-образца, расположенного в правой части панели.

Вы можете либо установить вручную расстояния между линиями сетки с помощью панели Расположение сетки, либо распределить их на одинаковом расстоянии друг от друга. Во втором случае определите количество осей и отметьте маркер С распределением, расположенный под списком линий сетки. При размещении сетки первый и второй щелчок определяют расположение первой и последней оси.

### 3. Редактирование сеток

Структурная сетка является интерактивной. Это означает, что Вы можете изменять сетку после ее размещения либо графически на плане этажа, либо путем редактирования параметров выбранной сетки в диалоге Параметры системы сеток. Для этого выберите все линии сетки. Это легко сделать, если линии сетки сгруппированы.

Сетки размещаются сгруппированными по умолчанию, однако Вы можете изменить это свойство в панели 2D-спецификации диалога Параметры системы сеток.

Для модификации отдельного элемента сетки сначала разгруппируйте систему сеток, выберите необходимые элементы, затем откройте диалог Параметры элемента сетки и произведите необходимые настройки.

### Упражнение

1. Сделайте двойной щелчок на пиктограмме Инструмент Элемент сетки в панели инструментов для открытия диалогового окна Параметры элемента сетки. Этот диалог имеет четыре панели: Общие параметры, Правила именования, 2D-спецификации, 3D-вид. В нижней части диалогового окна, как и для всех других инструментов, размещается всплывающее меню выбора текущего слоя.

2. Диалоговое окно Параметры системы сеток является подобным диалогу Параметры элемента сетки, за исключением двух дополнительных составляющих: панели Расположение сетки и части Размещение элемента в панели 3D-вид и размещение элемента. Выберите команду Конструирование > Система сеток > Параметры системы сеток для открытия этого диалога. Диалог Параметры системы сеток запоминает последние установки параметров при выходе из него по кнопке ОК, даже если Вы не разместили систему сеток.

### 3. Геометрические варианты сеток

Выберите первую кнопку в области Тип страницы Общие параметры диалога Параметры системы сеток для создания ортогональной структуры сети, или выберите вторую кнопку для формирования дугообразной сети.

4. Количество линий сетки и расстояние между ними определяются в панели Сетка. Сетка имеет два измерения: для ортогональной структуры измерениями являются горизонтальные линии сетки и вертикальные линии сетки; для дугообразной сетки измерениями являются круговые линии сетки и радиальные линии сетки.

5. Нажмите кнопку с зеленым знаком "плюс" для добавления нового элемента в список линий сетки. Нажмите кнопку с красным знаком "х" для удаления линии сетки из списка. Расстояние может быть определено поэлементно или с распределением. Если Вы хотите определить расстояние поэлементно, снимите отметку с маркера С распределением и введите значения в выделенные поля. Если же Вы хотите разместить линии сетки с равномерно распределенным расстоянием, отметьте маркер С распределением. В этом случае в списке линий сетки исчезает возможность установить расстояние между линиями сетки, так как оно вычисляется автоматически между начальной и конечной точками при размещении сетки на плане этажа.

Имеется возможность распределить линии сетки автоматически в одном из направлений (например, горизонтальные линии) в то время как в другом направлении (например, вертикальные линии) они определяются индивидуально.

Если сетка имеет дугообразную структуру, необходимо указать внешний радиус сетки в поле Внешний радиус панели Общие параметры.

6. Для определения этажей, на которых должна быть видна сетка, выберите вариант Все, Текущий или Выбранные из Видимость этажа в панели Общие параметры диалогового окна Параметры системы сеток. Если Вы укажете вариант Выбранные, то необходимо будет выбрать этажи из списка в открывшемся диалоговом окне.

7. Определите продление линий сетки, введя значение длины в поле Продление панели План этажа и разрез.

8. Отметьте маркер Автосмещение, перекрывающиеся маркеры будут размещены со смещением.

9. Произведите смещение вручную, перемещая редактируемые узловые точки линий сетки. По умолчанию расстояние от узловой точки до конца линии сетки равно величине, указанной в поле Смещение.

10. С помощью маркеров в области Маркеры/точки привязки панели Общие параметры покажите или спрячьте маркеры, располагающиеся со всех четырех сторон сетки.

11. Установите дополнительные свойства маркеров и линий в панели Маркер: определить тип линий и номер пера линий сетки; выбрать библиотечный элемент в качестве маркера сетки; определить тип шрифта и его размер. Три кнопки, расположенные в верхней правой части панели, позволяют указать способ представления линий сетки (слева направо): спрятаны, сокращенный, полный.

### **Лабораторное занятие № 3: Создание конструктивной основы здания**

**Цель:** создание конструктивной основы здания в системе ArchiCad.

**Вопросы для изучения:** Построение стен и установка колонн; перекрытия; лестницы; технология создания этажей.

Создание виртуальной модели здания в системе ArchiCad можно производить произвольным образом. Здесь не обязательно придерживаться традиционной строительной технологии: земляные работы, фундаменты, стены 1-го этажа, перекрытия и т.д. до крыши. Можно начинать строить с любого этажа, с любого конструктивного элемента. Важен конечный результат в виде проекта здания. В нашем примере малоэтажного здания удобно сначала создать конструкции 1-го этажа (стены, перекрытие, лестницы), а затем уже по технологии создания этажей в ArchiCad, о которой речь будет идти ниже, создать верхние и нижние этажи здания. Раскрыв инструмент Стена на экране получим окно Параметры стен, в котором устанавливаем тип стены, высоту и толщину ее, отметку уровня низа стены.

В первой закладке окна Представления на плане и разрезе устанавливаем тип и цвет линии, которыми будет вычерчиваться контур стен, а также вид штриховки и цвет ее составляющих. Во второй закладке Объемное изображение назначаем вид покрытия наружной и внутренней поверхности стены и ее торцов. Для установки покрытия необходимо нажать кнопку соответствующей материала и выбрать в открывшемся списке нужное покрытие. Если перед выбором покрытия нажать кнопку справа с изображением скрепки, то покрытие будет присвоено всем поверхностям стены. И пусть Вас не смущает название покрытия. Выбирайте не по названию покрытия (материала), а по наиболее подходящему, для конкретной поверхности стены Вашего проекта, цвету. В ArchiCad легко любому цвету покрытия, любому виду штриховки дать любое наименование. Третью закладку, отвечающую за представления стены при расчете смет, в данном пособии не рассматриваем, чтобы не отклоняться от главной цели – научить быстрее начинающего пользователя создавать архитектурно-планировочную и конструктивную часть проекта здания. Также и при создании других конструктивных и библиотечных элементов представления для смет не рассматриваем по той же причине.

Здесь же можно назначить параметры деревянных стен в виде сруба. Сруб может быть из бревен, из стесанного бруса с одной или двух сторон. При этом, если толщина бревен сруба равна нулю, то всегда будет обычное изображение стен.

Если стена подрезается крышей (см. ниже), то в этой же закладке появляется опция Отмена подрезки под крышу, которая позволяет отменить подрезку и вернуться к первоначальной высоте стены. Третью закладку Представление в смете в курсовой работе можно не рассматривать. На Информационном табло определяемся с геометрическим вариантом построения стен: отдельная стена, многосекционная стена, прямоугольник или криволинейная стена, а также привязку оси построения стены.

Начинающие часто путают линию привязки стены с осью здания, что приводит в дальнейшем к многочисленным неувязкам на планах. На начальном этапе освоения ArchiCad проще чертить с центральной привязкой стен, тем более, что на окончательных чертежах планов эти линии не требуется показывать, а оси здания всегда могут быть нанесены в нужном месте. Важно при построении стен всегда помнить, что стены должны соединяться по линиям привязки стен, в точках их пересечения. Тогда не придется прибегать к методам корректировки, которые хоть и достаточно простые, но все же отнимают много времени. Основные методы корректировки: автоматическое соединение и разделение стен и передача параметров выполняются с помощью клавиш Shift, Alt и Ctrl. Так для определения точки соединения двух стен необходимо выделить одну из стен (Shift-щелчок на линии привязки стены, курсор-мерседес) и позиционируя затем на линии привязки другой стены (курсор-мерседес) сделать Ctrl-щелчок. Произойдет соединение линий привязки. Иногда, из-за плохой настройки программы и особенностей монитора, этот прием не срабатывает. Тогда можно просто соединить стены, подтягивая с помощью курсора вершину стены по линии привязки до соответствующей вершины другой стены. Правильность соединения обеспечивается появлением знака вершины стены (курсор-галочка). Сложные для обозрения участки можно предварительно многократно увеличить.

ArchiCad позволяет создавать новые Стены (также, как и любые другие элементы) с точно такими же параметрами, как и у одной из существующих, не заставляя при этом открывать диалоговое окно и вручную устанавливать по памяти нужные значения. Эта операция называется Передача параметров и выполняется аналогично операции соединения стен, только вместо Shift-щелчка на линии привязки исходной стены, делается Alt-щелчок и затем Alt+Ctrl-щелчок на линии привязки стены, которой должны быть переданы параметры исходной. Если воспользоваться командой Скрыть сопряжение стен из меню Параметры или функциональной клавишей F7, то получим чертеж с монолитным (бесшовным) соединением стен. Пусть Вас не смущают узловые точки на плане. На печать они без команды не выводятся, а в дальнейших построениях очень пригодятся. Колонны вычерчиваются с помощью инструмента Колонна, диалоговое окно которого имеет подобные, окну инструмента Стена, закладки и установки.

Для построения перекрытий, основополагающих горизонтальных строительных конструкций, используется инструмент Перекрытие, открыв который получим доступ к диалоговому окну Параметры перекрытия, в котором первым делом надо правильно установить отметку нулевого уровня, т.е. отметку верха перекрытия и толщину перекрытия или всего набора плоских горизонтальных элементов, его составляющих. Здесь, как во всех инструментах построения имеются три закладки в которых нужно указать тип и цвет линий перекрытия для представления на плане и штриховки на разрезе, материал покрытий для объемного изображения, а также данные для расчета сметы. Отметку верха перекрытия лучше задавать равной верхней отметке стен. В этом случае, перекрытие оказывается, как бы утопленным в толщу стен, что соответствует строительной практике.

Выбрав на информационном табло геометрический вариант в виде прямоугольника или прямоугольника можно нанести перекрытие на план этажа. Первую вершину перекрытия удобно совместить с каким-нибудь пересечением линий привязки стен и сделать там щелчок левой клавишей мыши. Появится черный карандаш; затем, не отпуская клавишу мыши, начинаем чертить белым карандашом линию контура перекрытия и, придя к начальной вершине, сделаем двойной щелчок на ней. Перекрытие готово.

Воспользуемся инструментом Отметка уровня для указания на плане возвышения перекрытия. Инструмент работает главным образом с перекрытиями и плоскими крышами. Для корректной работы данного инструмента необходимо предварительно включить на координатном табло соответствующую привязку (гравитацию) относительно возвышения перекрытия. Построив стены 1-го этажа и перекрытия над ним, можно сделать продольный и поперечный разрезы здания, а также посмотреть на Ваши стены в трехмерном изображении.

### **Упражнение**

Типичной является следующая последовательность создания элемента при помощи Панели Инструментов:

1. Выберите нужный инструмент в Панели Инструментов и откройте диалоговое окно его Параметров.
2. Выполните необходимые настройки параметров инструмента. Вы также можете нажать расположенную в верхней части диалога кнопку Избранное, чтобы применить ранее сохраненную конфигурацию параметров.
3. Настройки диалогов Параметров сгруппированы на различных панелях.
4. Выберите в Информационном Табло Геометрический Вариант Построения для создания прямолинейных, криволинейных, повернутых, многоугольных или прямоугольных элементов.
5. Начертите или разместите элемент в окне Плана Этажа или в 3D-окне.

### **Лабораторное занятие № 4: Создание элементов здания и их редактирование**

**Цель:** создание элементов здания и их редактирование в ArchiCad.

**Вопросы для изучения:** Окна и двери; крыши. Стены и перекрытия.

Лестницы – одни из самых сложных конструктивных элементов здания. В основной библиотеке ArchiCad, в разделе Конструкции имеется набор, применяемых в гражданском строительстве, лестниц, оформленных как стандартные параметрические библиотечные элементы, работа с которым подробно будет рассмотрена ниже. Среди этого набора есть следующие типы лестниц: прямая, Г-образная, П-образная, с двумя площадками и Винтовая. Поэтому, если для курсовой работы какой-либо, из представленных здесь тип лестницы Вам подходит, можно, задав необходимые параметры, простым щелчком мыши разместить ее на плане этажа. Параметры данных лестниц задаются в диалоговом окне Параметры объекта, в котором те же четыре основные закладки, что в диалоговом окне для Окон и Дверей. Следует обратить внимание на дополнительные параметры, управляющими представлением лестниц на поэтажных планах (зависимость от этажа и масштаба, детализация изображения и т.п.). Более сложные типы лестниц могут быть созданы с помощью расширения Stair Maker, интегрированного в ArchiCad, и в дальнейшем используемыми как обычные параметрические библиотечные элементы. Для курсовой работы достаточно ограничиться созданием стандартных лестниц или пандусов. Процесс создания заключается в выборе одного из стандартных типов лестниц и настройки его параметров (размеров, формы, конструкции, разбивки ступеней, типа ограждения и т.п.), сохранении его как библиотечного элемента и размещения на плане этажа.

При открытии окна редактирования лестницы всегда сначала открывается закладка разбивки геометрических параметров лестницы. Эта закладка включает три группы параметров (параметры разбивки, параметры марша, параметры ступеней) и два окна просмотра (символ лестницы для плана этажа и сечение ступеней). Набор параметров зависит от выбранного типа лестницы, и их изменение приводит к изменению рисунка 2D-символа лестницы в окне просмотра. Почти все параметры взаимозависимы. К примеру, изменение числа ступеней может привести к изменению общей высоты, если фиксирована высота ступеней. Чтобы избежать коррекции уже установленных параметров, дальнейшее изменение которых нежелательно, эти параметры блокируются кнопкой с изображением замка слева от его значения. В первую очередь это касается высоты этажа и основных габаритных размеров лестницы, вписываемой в определенное место на плане этажа, таких как ширина лестницы, длины левых и правых пролетов и площадок и т.п.

Параметры конструкции лестницы. Эта закладка позволяет выбрать следующие типы конструкций лестниц: монолитная лестница с проступями, сборная с двумя косоурами, деревянная лестница, монолитная без проступей и лестница из одних проступей. Закладка Параметры просту-

пей доступна для лестниц с проступями. Набор параметров здесь зависит от выбранной конструкции лестницы, но во всех случаях в левой части окна представлены размеры проступей, а в правой их 3D-изображения. В закладке Параметры ограждений можно выбрать установку ограждений лестницы с обеих сторон, с одной стороны (слева или справа) и для отдельного фрагмента. Последний вариант дает возможность устанавливать тип ограждения независимо для любого фрагмента лестницы. Здесь же можно заказать разнообразный тип ограждения. Например, только поручни, стойки с поручнями, стойки с панелями, стойки балюстрадой и т.п. Для каждого из типов ограждений имеется еще ряд своих индивидуальных параметров, определяющих их конструктивные и художественные особенности.

Для редактирования, ранее созданной и размещенной в проекте, лестницы нужно выделить ее и затем, активизировав инструмент Лестница, найти в открывшемся диалоговом окне Параметры лестница, уже известную Вам кнопку-переключатель, нажав которую перейдем в режим редактирования именно Вашей лестницы. После внесения нужных изменений и закрытия окна редактирования, лестница на плане примет новый вид. Проверьте свои построения в 3D - окне для отдельно взятой лестницы и посмотрите, как она вписывается в проектируемое Вами здание.

Инструменты Окна и Дверь используются для устройства в стенах библиотечных элементов окон и дверей или пустых проемов. Окна и двери являются полностью параметризованными элементами. Это означает, что их описания хранятся в соответствующих библиотеках и могут быть использованы при разработке многих проектов. В стандартной библиотеке можно найти самые разнообразные окна и двери, включая прямоугольные, треугольные, многоугольные, арочные, а также пустые проемы разнообразных форм, ниши и пилястры в стенах. Окна и двери могут быть размещены лишь в уже существующих стенах, поэтому давайте откроем на экране план стен нашего первого этажа и приступим к их установке. Параметры создаваемых окон устанавливаются в диалоговых окнах Параметры Окно и Параметры Дверь, открывающихся при вызове соответствующего инструмента. Каждое из этих диалоговых окон имеет четыре закладки. Первая закладка служит для задания основных габаритных размеров и дополнительных параметров, вторая закладка управляет представлением окон и дверей на планах и разрезах, третья – объемным представлением и четвертая закладка представлением в сметах проекта.

Некоторые окна и двери имеют дополнительную пятую закладку, в которой можно заказать стиль заполнения оконных и дверных проемов. Размещение окон и дверей производится щелчком курсором-мерседес на линии привязки стены, в которой автоматически образуется проем соответствующего размера, которые, при удалении самих окон будут также автоматически удаляться. При этом возможны два варианта привязки проема к точке вставки, выбор которых производится в диалоговом окне Параметры Окна/Двери или на информационном табло с помощью кнопки Геометрические варианты.

Редактирование выбранных окон/дверей может осуществляться через диалоговые окна их параметров и с помощью команд меню Редактор. В силу специфичности окон и дверей, которые могут размещаться только в стенах, некоторые общие команды редактирования оказываются не действующими. Так команды Переместить и Тиражировать работают только в пределах стены, в которой находится редактируемый объект, а действие команд Повернуть и Зеркальное отражение носит специфический характер. Если в процессе перемещения окно частично выходит за пределы стены, выдается соответствующее предупреждение. Все операции редактирования начинаются с выделения любым способом проема, в котором помещены редактируемое окно или дверь. Далее выбирается нужная операция в меню Редактор.

#### **Упражнение**

1 Создать структуру здания Навигатор – Этажи - правая кнопка мыши - Установка этажей - Окно установки этажей. Задать: подземный этаж - переименовать: Цоколь 600мм; 1 высотой 3000 м; 3 этаж - переименовать: Кровля 3000 м. Лишний этаж удалить.

2 Создать сетку координационных осей Навигатор - 1 этаж. Главное меню - Конструирование - Система сетки. Задать требуемые параметры.

3 Построение стен и перегородок Панель инструментов - Стена - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - окно Параметры по умолчанию.

Задать: наружные стены 510мм, привязка 120-390; внутренние стены 380мм, привязка центральная. Покрытия стен задать произвольно.

4 Установка дверей Панель инструментов - Дверь - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - окно Параметры по умолчанию. Размеры и вид дверей задать произвольно.

5 Установка окон Панель инструментов – Окно - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - Параметры по умолчанию. Размеры и вид окон произвольно.

6. Построение перекрытий Панель инструментов – Перекрытие - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Навигатор - 1 этаж. Толщина перекрытия 300мм. Отметка уровня относительно текущего этажа + 3000, покрытия - бетон. Перекрытие чертится по координационным осям. Построить аналогично перекрытие цокольного этажа, задав правильно отметки уровня.

10 Построение крыши Навигатор - Крыша. Панель инструментов – Крыша - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Задать параметры крыши. На информационной палитре выбрать вид крыши и способ построения.

### **Лабораторное занятие № 5: Построение чертежей и визуализация проекта**

**Цель:** построение чертежей и визуализация проекта в ArchiCad.

**Вопросы для изучения:** Линии; штриховка; текст. Разрезы и фасады; вывод на печать. Трехмерное изображение модели.

Достоинство системы ArchiCad в том, что она позволяет видеть и, значит контролировать, процесс возведения стен и любых элементов на произвольном количестве окон разрезов и окне трехмерного изображения. При этом в окнах разрезах и 3D-окне можно вносить нужные изменения, которые автоматически отображаются на планах проекта и наоборот. Инструмент Разрез/Фасад используется для построения изображений разрезов и фасадов на основе созданной модели и проведенной на плане этажа линии сечения. Каждая линия сечения автоматически связывается с новым окном, в котором генерируется изображение разреза или фасада. Любые элементы в этом окне можно редактировать теми же средствами, что и на чертежном плане листа. Можно также добавлять элементы чертежа в это окно, используя 2D инструменты, помещая объекты и текстовые блоки на разрез/фасад и даже копируя и вставляя части этих элементов в план этажа для создания деталей чертежей, однако нельзя устанавливать новые конструктивные элементы. Имеется возможность разрез/фасад отсоединить от модели. В результате дальнейшие изменения в других окнах уже здесь не отображаются и Вы, в этом случае, вынуждены независимо вычерчивать плоские чертежи планов и разрезов, как это делает большинство работающих в системе AutoCad. Этой возможностью удобно воспользоваться непосредственно перед выводом разреза/фасада на печать, убирая с чертежа некоторые ненужные линии или добавляя в нужных местах отдельные штрихи. В этом случае, используются приемы декомпозиции и разгруппировки, с помощью которых удастся расчлнить сложный элемент на отдельные примитивы. Двойной щелчок на пиктограмме инструмента Разрез приводит к открытию окна Параметры разрезов и фасадов, в первой слева закладке Представление на плане, в которой следует дать название, глубину и высоту разреза (фасада), установить тип и цвет линии сечения, тип, цвет и высоту маркеров.

После чего остается лишь провести линию сечения и указать направление взгляда. Изображения разрезов (фасадов) можно найти под их названиями в меню Окно. В открытых окнах разрезов советуем сразу же проверить высотные отметки построенных Вами стен. Для этого воспользуемся, уже знакомым Вам, инструментом Размерная цепочка в окне Параметров которого находится символ Отметка высоты. Здесь, как обычно, задаем тип, цвет и высоту символа, а также шрифт и высоту цифр и, при необходимости, тип и размер выносных линий. Установка отметок высоты производится указанием на разрезе (фасаде) либо на линии (курсор– мерседес), либо на одной из вершин стены или любого другого объекта (курсор – галочка), подтверждением кнопкой ОК на Панели управления и указанием положения размерной линии (курсор-молоток).

Фасады изображаются также с помощью этого инструмента с той лишь разницей, что линия сечения проводится вне плана, а направление взгляда (курсор-глаз) – на нужную сторону здания. Разрезы, проведенные по лестнице, помогут Вам правильно определить место и размеры отверстия в перекрытии над текущим этажом.

Для трехмерной визуализации проекта, а также в качестве среды редактирования используется, так называемое, 3D-окно, в котором можно увидеть как весь проект, так и выбранную Вами часть. Система позволяет строить объемно-блочные и каркасные изображения, а также изображения с удалением невидимых линий и с раскраской и тенями для всех типов параллельных и перспективных проекций. На этапе проектирования 3D окно служит средством обратной связи и визуального контроля над выполняемой работой, а также как интерактивное окно, в котором можно свободно перемещаться в 3D среде как параллельных, и перспективных проекциях. В меню Визуализация находим команду Параметры 3D- проекции, которая, в свою очередь, откроет диалоговые окна Определение параллельной проекции или Определение перспективной проекции, в зависимости от установок, предыдущего пользователя, в которых необходимо установить ряд параметров, влияющих на результирующий вид.

В случае выбора параллельной проекции можно просмотреть Вашу модель в представленных ниже на рисунке стандартных аксонометрических видах, а также можно создать специальную аксонометрическую проекцию, введя значения определяющих углов и коэффициентов искажения.

Чтобы изменить положение точки наблюдения или солнца необходимо переместить по соответствующему кругу иконки вокруг модельного домика и щелкнуть на ОК.

ArchiCad также позволяет представить трехмерное изображение проекта в естественной конкретной среде определенной местности, в определенное время года и, даже в определенный час, с учетом особенностей местного освещения. Для этого надо щелкнуть на панели проекций кнопку Солнце и произвести необходимую настройку.

Здесь же (в меню Визуализация) с помощью выполнения команды Элементы для визуализации..., можно назначить и выборочную визуализацию отдельных элементов и групп из них, отобранных по определенным критериям. Так можно показывать элементы (все или указанные) только на определенных этажах. Или группы элементов внутри или снаружи, построенной на плане этажа бегущей рамки, причем как на одном, так и на нескольких этажах. Так, если есть желание посмотреть, как выглядит в трехмерном представлении какой либо узел или группа конструктивных элементов, то достаточно выделить бегущей рамкой интересное место и заглянуть в 3D- окно.

Для получения перспективной проекции необходимо в окне Определение перспективной проекции отметить место точки наблюдения (Камера, наблюдатель) и точки наведения (Цель) и щелкнуть на ОК. Удобно в этом случае использовать клавишные команды. Так для того, чтобы установить положение точки наблюдения в нужном месте, сделайте Shift-щелчок, а чтобы установить точку наведения Alt-щелчок.

Если требуется показать интерьер, какого либо помещения, то следует увеличить его на плане до размеров всего экрана. Для изображения здания в перспективе «с птичьего полета» лучше, наоборот, уменьшить до половины экрана. Это даст возможность больше маневрировать положениями Камеры и Цели в диалоговом окне Определение перспективной проекции. В этом же окне перемещением мышью соответствующей иконки определяется положение Солнца. В этом же окне перемещением мышью соответствующей иконки определяется положение Солнца.

В 3D- окне можно создавать и редактировать отдельные элементы проекта. Можно это не значит нужно. Здесь, в отличия от работы в окнах плана и разреза отсутствует позиционирование по конструкторской и шаговой сеткам, поэтому труднее осуществить точность привязки. Но часто бывает, особенно в сложных пространственных структурах, именно в 3D- окне, благодаря наглядности, легче правильно осуществить соединение многих элементов, балок и элементов крыш. Выполнение операций редактирования здесь мало, чем отличается от выполнения их в других окнах. При открытии на экране появляется Панель навигации, при помощи которой можно управлять изображением в интерактивном режиме как для параллельной, так и для перспективной проекции. Переход от одной проекции к другой через кнопку Выбор проекции на этой панели. В параллельной проекции модель можно поворачивать в разных плоскостях. При нажатии кнопки Обзор на экране появится прямоугольная рамка, перемещая относительно которой курсор в виде белой стрелки можно получить в интерактивном режиме искомый ракурс. Для возврата в режим редактирования нажать одноименную кнопку.



Аналогично осуществляется управление параметрами виртуальной камеры для перспективной проекции, хотя несколько сложнее. Некоторые проектировщики утверждают, что построение трехмерной модели – пустая трата времени. Практика же показывает, что если такая модель строится в программе ArchiCad, время, затраченное на подготовку проекта, экономится вдвое. Даже на эскизном этапе проектирования, работая только с планами этажей, можно сразу получить представление обо всем здании, посмотрев трехмерную модель, и сгенерировать любой фасад или вертикальное сечение. А на этапе рабочей стадии можно уже рассчитать затраты на строительство. И, как известно, красивая картинка, дающая представление об архитектурно - художественных качествах сооружения и небольшой альбом с эскизными чертежами могут оказать решающее значение в принятии решения о проектировании и строительстве.

### **Упражнение**

Построение 3D рельефа

1. Выбираем инструмент "3D сетка". Рисуем прямоугольник в соответствии с планом участка (можно отсканировать план участка и строить по рисунку).

2. С помощью инструмента "Сплайн" (на панели инструментов "Разное") отрисовываем линии (рельефы) по плану участка. Построение ведем по точкам.

3. Выбираем инструмент "Текст" (на панели инструментов "Документирование"). Устанавливаем параметры текста. Далее устанавливаем высотные отметки, щелкнув по линии 2 раза мышкой (должно появиться контекстное меню): 100, 101, 102, 103 и т.д. (в зависимости от количества нарисованных линий рельефа).

4. Выделяем построенную 3D сетку/ Параметры/ Параметры волшебной палочки/ Ок/ Активируем инструмент "3D сетка"/ Нажимаем пробел и, удерживая его, кликаем на линию рельефа/ Подогнать под ребра пользователя/ Просмотр в 3D модели.

5. Начинаем вытягивать линии рельефа: Выделяем построенную 3D сетку/ Нажимаем на одну из точек первой линии рельефа/ выбираем смещение по вертикали:

1000 - применять ко всем

Нажимаем на одну из точек второй линии рельефа/ выбираем смещение по вертикали:

2000 - применять ко всем

Нажимаем на одну из точек третьей линии рельефа/ выбираем смещение по вертикали:

3000 - применять ко всем и т.д.

Просмотр в 3D модели. Корректируем модель по точкам, выбрав указатель и выделив им нужную. Можно также посмотреть, как все выглядит на фасадах.

6. Заходим в меню "3D сетка". Устанавливаем "Все ребра сглаживаемые".

7. Построение дорожек. Выбираем инструмент "Линия" или "Окружность". Строим дорожки, клумбы, площадки. Превращаем их в 3D объекты: выбираем инструмент "Перекрытие"/ устанавливаем высоту - 50 мм, грунт/ Пробел/ "Волшебная палочка"/ Щелкаем по внутренним объемам площадок и дорожек.

8. Построение бордюра. Выбираем инструмент "Стена"/ высота - 100 мм, ширина - 170 мм, тип штриховки/ толщина стены - 20 мм/ Пробел - волшебная палочка/ Кликаем по линиям/ Просмотр в 3D модели/ Возврат в 2D модель и редактируем бордюры.

9. Озеленение. Выбираем инструмент "Стена"/, толщина - 100 мм, высота - 100 мм/ Начинаем построение имитированной травы/ Выделяем ее/ Изменяем материал на траву.

Объекты для озеленения: на панели инструментов выбираем Объект/ Визуализация/ благоустройство территории/ выбираем деревья, спортивные сооружения и т.д., люди, машины.

## **Раздел: ОСНОВЫ РАБОТЫ В 3DS MAX**

### **Лабораторное занятие № 1: Интерфейс 3DS MAX и принципы работы с ним**

#### **Интерфейс 3DS MAX и принципы работы с ним**

**Цель работы:** научиться настраивать рабочую среду 3ds MAX и изменять основные настройки сцен.

**Вопросы для изучения:** Панель меню. Панель инструментов. Окна проекции. Командные панели. Средства управления. Рабочие пространства.

Программа обладает огромным количеством параметров, которые можно настроить на свой вкус и которые дают безграничный простор для реализации любых идей пользователя, занявшегося трехмерной графикой и анимацией. В отличие от программ 2D графики, в 3ds Max оперирует трехмерными объектами, которые обладают такими характеристиками, как ширина, длина и высота. Поэтому для их достоверного отображения необходимо использовать три различных вида. 3ds Max по умолчанию использует вид сверху (Top), слева (Left) и спереди (Front). Также имеется еще одна проекция – перспектива (Perspective), которая используется для контроля за сценами. Отображения в окнах проекции можно свободно переключать, а также увеличивать и уменьшать до исходного размера. Для виртуального трехмерного пространства ось Z соответствует понятию высоты, ось X ширины, ось Y глубины сцены. Поэтому в разных окнах проекции расположение этих осей выглядит по-разному. Каждый объект в 3ds Max имеет собственную (локальную) систему координат. При перемещении или повороте объекта она перемещается вместе с ним относительно основной координатной системы. Численные параметры перемещения объекта по различным осям можно увидеть в нижней части окна программы. Настройка интерфейса 3ds Max. В верхней части окна расположены функциональные кнопки сохранения сцен и управления проектами. Строка меню позволяет управлять основными элементами сцены и создавать специальные эффекты. Под строкой меню располагается панель инструментов, управляющая видом окна и положением объектов. Например, можно убрать панель Ribbon в верхней части экрана. Она включается и выключается кнопкой с лампочкой на стандартной панели.

В правой части окна располагается командное меню, позволяющее создавать основные объекты, управлять их размерами, изменять настройки освещения и т. д. Под основными видами проекций располагаются кнопки контроля анимации, трансформации, шкалы масштаба и координатной сетки, а также команды навигации и настройки вида. Установка системных единиц. По умолчанию в 3ds Max в качестве системных единиц установлены дюймы. Изменить единицы измерения можно в меню Customize → System Units Setup. Например, в окне настроек можно выбрать единицы измерения миллиметры. Для этого выбирается кнопка «System Units Setup», в выпадающем списке выбирается «millimeters», нажимается ОК, в основном окне оставляется переключатель «Generic Units», ОК.

Основные настройки программы. Располагаются в меню Customize → Preferences. В открывшемся окне выбираем вкладку General – здесь можно увеличить число отмен действий до 100 (Scene undo). Чтобы не переключать режим выделения вручную, когда надо сменить Window (выделяются только те объекты, которые полностью попали в область выделения) на Crossing (выделяются все объекты, которые пересекает рамка выделения) или наоборот отмечаем опцию Auto Window / Crossing by direction. По умолчанию уже отмечено, что когда выделение рисуется слева направо, действует режим Window, а справа налево — Crossing. В этих же настройках можно изменить интервалы автосохранения, переназначить горячие клавиши, указать режимы отображения.

### **Упражнение.**

1. Определите путь для сохранения проекта. Для этого в верхнем левом углу необходимо выбрать кнопку проекта (следующая после повторить) и назначить папку. По умолчанию все проекты будут сохраняться в папку Мои документы → 3ds Max, однако это неудобно при наличии большого числа проектов. Поэтому предварительно создайте свою папку на D-диске и укажите путь к ней.

2. Попробуйте изменить цветовую схему программы, настройки окон отображения проектов. Замените виды, их порядок.

3. Измените единицы измерения программы.

4. Пользуясь командным меню создайте несколько стандартных объектов – сферу, куб, цилиндр. Измените их размеры.

5. Научитесь управлять видом объектов с помощью команд навигации – перемещение (рука), арочное вращение, приближение, фокусировок на объектах.

6. Попробуйте изменить положение простейших объектов. Для этого необходимо воспользоваться кнопками на панели инструментов – масштаб, вращение, перемещение. Или горячими клавишами w (перемещение), e (вращение) и r (масштаб).

7. В основных настройках видов проекций измените режимы отображения. Выберите наиболее удобный для Вас.

## **Лабораторное занятие № 2: Создание простых объектов**

**Цель работы:** научиться создавать объекты из простейших фигур, перемещать и трансформировать их.

**Вопросы для изучения:** Параллелепипед, конус, сфера, геосфера, цилиндр, труба, тор, пирамида, плоскость, чайник.

Все примитивы 3ds Max можно найти на вкладке Create (Создание) командной панели. На этой вкладке объекты разделены по категориям, а в рамках категорий – по группам. Всего доступно семь категорий: • Geometry (Геометрия); • Shapes (Формы); • Lights (Источники света); • Cameras (Камеры); • Helpers (Вспомогательные объекты);

• Space Warps (Объемные деформации); • Systems (Дополнительные инструменты). Категория Geometry. Некоторые объекты приходится моделировать довольно часто. Например, если дизайнер занимается архитектурной визуализацией, ему приходится постоянно создавать такие объекты, как окна, двери, лестницы и т. д. Поскольку 3ds Max довольно часто используется для создания различных архитектурных проектов, разработчики добавили в эту категорию несколько групп объектов: • Doors (Двери) – содержит три типа объектов, напоминающих входные двери, двери автобуса и двери купе; • Windows (Окна) – позволяет добавлять в сцену шесть разных типов окон, которые различаются по способу открытия; • Stairs (Лестницы) – используется для создания четырех разных типов лестниц: прямой, винтовой, L-образной и U-образной; • AEC Extended (Дополнительные объекты для АИК) – содержит объекты для создания стен, оград и растительности.

Вспомогательные объекты. Вспомогательные объекты категории Helpers (Вспомогательные объекты) не позволяют создавать видимые трехмерные объекты, однако используются для ориентации в трехмерном пространстве. Например, благодаря инструменту Compass (Компас), трехмерное пространство получит ориентир. Независимо от того, в какой точке будет создан этот объект, его направление всегда будет одним и тем же. Когда строитель возводит дом, он часто делает замеры, определяя расстояние и угол между разными элементами. Для выполнения подобных операций используются два вспомогательных объекта – Tape (Рулетка) и Protractor (Угломер). Первый помогает определить расстояние между двумя точками, а второй – угол между линиями, соединяющими исходную точку и два объекта. Некоторые вспомогательные объекты предназначены для моделирования атмосферных эффектов в 3ds Max, таких как огонь, дым, туман и пр. Эти объекты представляют собой так называемый габаритный контейнер, или ограничитель объема виртуального пространства, в котором происходит тот или иной эффект. Подобные объекты относятся к группе Atmospheric Apparatus (Габаритный контейнер атмосферного эффекта). У некоторых объектов категории Helpers нет настроек – Dummy (Пустышка) представляет собой параллелепипед, который удобно использовать при создании анимации для связи нескольких объектов. Схожую функцию выполняет вспомогательный объект Point (Точка). Вспомогательные объекты не визуализируются и видны только в окнах проекций.

Моделирование на основе стандартных примитивов. Моделирование является наиболее объемной частью работы. Это обусловливается широчайшим набором инструментов моделирования. Как правило, один и тот же объект можно смоделировать двумя, тремя, а то и более способами. При этом всегда важно правильно подобрать способ, который наилучшим образом подходит для конкретной модели. Самым простым способом моделирования является моделирование на основе стандартных примитивов. К стандартным примитивам относятся: Sphere (Сфера), Box (Параллелепипед), Cylinder (цилиндр), Torus (Тор), Tube (Труба), Pyramid (Пирамида), Plane (Плоскость) и т. д. В совокупности эти объекты могут дать уже более сложные по форме модели. Параметры объектов. Работа с 3ds Max осуществляется не столько с самими моделями, сколько с их параметрами. Каждый тип объектов, относящихся к стандартным примитивам, имеет определенный набор свойственных ему параметров. Например, у объекта Box такими параметрами будут длина, шири-

на, высота, у сферы – радиус и т. д. Чтобы изменить значение параметров объекта, надо сначала создать объект и выделить его. Выделив созданный объект, щелкните по кнопке Modify (Преобразовать) на командной панели.

Копирование объектов. Существует несколько способов копирования объектов – с помощью сочетания клавиш [Ctrl] + [C] или перемещение с зажатой клавишей [Shift]. Для этого создайте какой-либо объект, который будете копировать. Выберите манипулятор движения. Нажмите клавишу [Shift] и, не отпуская ее, передвиньте объект. Щелкните по кнопке ОК в появившемся окне, после того как отпустите клавишу. После передвижения копии появляется окно Clone Options (Опции копирования). Это окно позволяет настроить как количество копий в поле Number of Copies, так и тип будущего объекта. Существует три типа будущего объекта: Copy (Копия), Instance (Образец) и Reference (Ссылка). Разница между ними заключается в том, что объекты типа Copy являются полностью автономными копиями, а если копия имеет тип Instance, изменение любого из ее параметров повлечет изменение соответствующих параметров у оригинала, и наоборот. То есть объекты остаются взаимосвязанными. Попробуйте нарисовать сферу, сделать ее копию типа Instance и изменить у копии радиус. Вы увидите, что радиус поменяется и у оригинала сферы. Копии типа Reference немного похожи на тип Instance, но отличаются тем, что сделанная копия – это вообще не объект, а ссылка на оригинал. Это, скорее, уже программная особенность. Данный тип копии практически не применяется.

Моделирование на основе составных объектов. Составные объекты – это объекты, созданные на основе двух или более уже имеющихся объектов в сцене. Одним из наиболее распространенных и часто употребляемых видов составных объектов является объект типа Boolean (Булев объект). Применяя операцию Boolean, мы можем вырезать форму одного исходного объекта из формы другого. Эта операция используется при моделировании достаточно часто, например, при создании дверных или оконных проемов в стенах, при моделировании мебели и т. д. Объект Boolean находится в группе Compound Objects (Составные объекты), открываемой в меню подраздела Geometry раздела Create. Чтобы использовать булеву операцию, надо подготовить сцену. Для этого достаточно создать два пересекающихся друг друга объекта любой геометрической формы, чтобы потом вырезать форму одного из формы другого, например, сферу, которая пересекает параллелепипед. Выделяем Box (то есть сначала всегда выделяем уменьшаемый объект), затем переходим в раздел Compound Objects и щелкнуть по кнопке Boolean. После чего щелкнуть по кнопке Pick Operand B (указать оператор B), а затем – по сфере (то есть по вычитаемому объекту). Если все сделано правильно, у Вас получится новый объект, который будет сочетать в себе элементы двух предыдущих.

Чтобы перемещать объекты друг относительно друга можно использовать выравнивание не только по координатам. Предварительно выбрав выравниваемые объекты с зажатой клавише [Ctrl] выполнить команду выравнивания Меню → Tools → Align или щелкнуть на кнопке выравнивания главной панели инструментов или комбинацию клавиш [Alt] + [A]. Курсор изменит формы, после чего им выбирается главный объект, относительно которого и будет осуществляться выравнивание. Например, чтобы выровнять объект меньшего размера относительно объекта большего размера так, чтобы первый находился в центре второго, в окне Align Selection устанавливают следующее: • флажки X Position (X-позиция), Y Position (Y-позиция) и Z Position (Z-позиция); • переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру); • переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру). После этого щелкните а кнопке ОК или Apply (Применить).

В 3ds Max также есть возможность выравнивания объектов, которая называется Quick Align (Быстрое выравнивание). С помощью этой команды можно выровнять объекты, не вызывая окно Align Selection (Выравнивание выделенных объектов). Выравнивание производится по опорным точкам объектов.

Создание массива объектов. Если нужно клонировать большое количество объектов, удобно использовать инструмент для создания массива объектов – Array (Массив). Он может пригодиться, когда требуется смоделировать, например, стайку рыб, книги на полках, свечи в именинном торте и т. д. Для этого выполните команду Меню → Tools → Array , после чего раскроется окно с

настройками массива. Массив может быть трех типов: • 1D (Одномерный) – после клонирования объекты будут расположены в ряд; • 2D (Двумерный) – после клонирования объекты будут расположены в несколько рядов; • 3D (Трехмерный) – после клонирования объекты будут расположены в несколько рядов и в несколько этажей. Тип массива задается установкой в соответствующее положение переключателя в области Array Dimensions (Измерения массива), а количество объектов, составляющих массив, – в поле Count (Количество). Двумерный массив включает в себя одномерный, а трехмерный – и одномерный, и двумерный. Поэтому при использовании массива 2D можно также управлять настройками одномерного массива (при этом будет изменяться количество объектов в рядах двухмерного массива). При работе с массивом 3D будут доступны настройки одномерного и двумерного массивов, т. е. можно будет управлять количеством объектов в рядах и количеством этих рядов объектов в рядах и количеством этих рядов. После использования инструмента Array (Массив) все объекты, составляющие массив, будут иметь те же координаты, что и исходный объект, поэтому видны не будут. Для них необходимо установить смещение. Смещение созданных рядов по осям X, Y, Z задается в области Incremental Row Offsets (Смещения инкрементных рядов). В столбцах Incremental (Приращение) области Array Transformation: World Coordinates (Use Pivot Point Center) (Преобразование массива: глобальная система координат (использовать центр опорной точки)) определяются координаты смещения (Move (Смещение)), вращения (Rotate (Вращение)) и масштабирования (Scale (Масштабирование)) объектов относительно друг друга по осям X, Y, Z. Созданные при помощи инструмента Array (Массив) копии исходного объекта, как и обычные копии, могут быть трех типов. Чтобы наблюдать за изменением положения массива объектов в окне проекции используйте кнопку Preview (Предварительный просмотр). Чтобы вернуться к исходному варианту нажмите кнопку Reset All Parameters (Сбросить все параметры).

#### **Упражнение:**

Чтобы создать объект, сделайте следующее.

1. Перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели.
2. Выберите категорию, в которой находится нужный объект, для примитивов это категория Geometry (Геометрия).
3. Из раскрывающегося списка выберите группу, в которой находится нужный объект. Для простых примитивов — это группа Standard Primitives (Простые примитивы).
4. Нажмите кнопку с названием объекта.
5. Щелкните в любом месте окна проекции и, не отпуская кнопку, передвигайте указатель мыши до тех пор, пока не измените размер объекта до нужного.

Рекомендации:

Объекты можно создавать и путем ввода параметров объекта в свитке Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры). Для этого после нажатия кнопки с названием примитива перейдите в появившийся ниже свиток, введите параметры объекта, координаты точки расположения и нажмите кнопку Create (Создать).

Объект в окне проекции может быть представлен по-разному: сглажено — режим просмотра Smooth + Highlights (Сглаживание), в виде сетчатой оболочки — Wireframe (Каркас), в виде рамки редактирования — Bounding Box (Ограничивающий прямоугольник) и др.

Упрощенное отображение объектов в окнах проекций нужно для того, чтобы пользователю было легче управлять сложными сценами с большим количеством объектов и полигонов.

В терминологии, используемой для работы с 3ds max, часто можно встретить понятие Gizmo (Габаритный контейнер Гизмо). Он ограничивает геометрические размеры объекта и имеет вид квадратных скобок. Gizmo (Габаритный контейнер Гизмо) с формой сферы или цилиндра используется также при создании изображений атмосферных эффектов — определяет границы их распространения (например, горение в объеме шара).

Чтобы изменить вариант отображения объекта в окнах проекций, щелкните правой кнопкой мыши на названии окна проекции и в контекстном меню выберите нужный режим.

### Лабораторное занятие № 3: Создание сложных объектов

**Цель работы:** научиться редактировать структуру 3D-объекта и изменять его.

**Вопросы для изучения:** Правильный многогранник, тороидальный узел, скошенный параллелепипед, скошенный цилиндр, цистерна и капсула, веретено, L-экструзия и C-экструзия, многоугольник, призма, круговая волна, шланг.

Одно из основных предназначений 3ds max — моделирование трехмерных объектов. Воображение дизайнера трехмерной графики очень часто рисует сцены, которые невозможно смоделировать, используя только примитивы. Многие объекты, которые окружают нас в повседневной жизни, имеют несимметричную поверхность, воспроизвести которую в трехмерной графике довольно сложно. Объекты категории Geometry (Геометрия) в 3ds max являются базовым материалом для создания более сложных моделей.

Полигональное моделирование — один из самых распространенных способов создания моделей в 3D-графике. Этот способ позволяет осуществить редактирование примитивов на уровне подобъектов Вершин, Ребер, Граней, Границ, Полигонов, Элементов. Объекты Editable Poly (редактируемый полигон) имеет те же инструменты, что и Editable Mesh (редактируемая сетка), но добавлены дополнительные инструменты, которые расширяют возможности редактирования объектов. Команды модификатора Edit Poly. Уровень Vertex (вершины). Cut — "разрезает" сетку, добавляет новые ребра. Можно добавить новые ребра на поверхности полигонов либо провести ребро между точками или между ребрами. Внешний вид курсора мыши меняется в зависимости от того к какой части объекта он подведен.

Slice Plane — режущая плоскость. Позволяет построить идеально горизонтальные или вертикальные ребра. На экране появляется желтая плоскость, по которой тело "разрезается" на две части. Collapse — объединяет выделенные точки в одну. Горячая клавиша Ctrl+Alt+C. Collapse соединяет точки по середине, но иногда требуется сварить точки так, чтобы они объединились в определенном месте. Для этого используется функция Target Weld (нацеленное сваривание). Target Weld — соединяет вершины попарно: сначала выделяют вершину, которую хотят присоединить, а затем — к которой присоединяют. Connect — проводит ребро через выделенные точки (но только если точки лежат на одном полигоне). Эту же задачу можно решить инструментом Cut, но пользуясь функцией Connect исключается вероятность случайно поставить лишнюю точку. Weld — сваривает точки, расстояние между которыми меньше чем порог сваривания. Нужен для быстрого приваривания одного объемного куска к другому. Используется относительно редко. Make Planar — делает так чтобы выделенные точки стали лежать в одной плоскости. Если нажать саму кнопку Make Planar, то выделенные точки расположатся в плоскости интерполяции. Чтобы все точки лежали в плоскости параллельной земле нажимают Z. Уровень Edge (Ребра).

Connect — добавляет сегменты между выделенными ребрами: Segments — изменяет количество сегментов, Pinch — определяет, насколько новые ребра будут удалены друг от друга, Slide — сдвигает новые ребра вдоль первоначальных. Chamfer — создает фаски или скругления на выделенных ребрах. Позволяет указать размер фаски численно, а также изменить число сегментов. Bridge — добавляет полигоны между выделенными ребрами (работает также на уровне Polygon (полигонов). Create Shape From Selection — превращает выделенные ребра в линии. Используется для того чтобы, оторвать от объемной формы линии, которые в последствии могут использоваться для создания дополнительных объектов. Также часто применяется для создания плинтуса из ребер, лежащих в основании стены. Remove — удаляет выделенные ребра, при этом не удаляя полигоны. Можно считать этот инструмент противоположным инструменту connect который добавляет сегменты. Горячая клавиша инструмента Remove — это Backspace. При использовании инструмента важно знать одну тонкость. Если просто нажмется кнопка Remove или его горячая клавиша (Backspace), то удаляются ребра, но при этом не удаляются точки, через которые эти ребра проходили. Часто это создает неправильную геометрию, и лучше удалять ребра вместе с их точками. Для этого нажимается Ctrl + Backspace. Split — разделяет полигоны в месте выделенных ребер. Уровень Border (граница). Граница — это место где можно перейти с одной стороны полигонов на другую, это края и отверстия объекта. В основном этот уровень полезен, потому что на нем удобно выделять сразу всю границу целиком. Используя зажатую клавишу Shift в этом режиме можно

создавать произвольные объекты, параллельно применяя операции перемещения и масштабирования. Уровень Polygon (полигоны). Extrude – выдавливает выделенные полигоны наружу или внутрь. Bevel – выдавливает выделенные полигоны наружу или внутрь, заостряя или расширяя их. Для нескольких выделенных полигонов можно менять тип выдавливания: Group – все полигоны выдавливаются в одном направлении, Local – полигоны выдавливаются, сохраняя первоначальное направление (в направлении своих нормалей), By Polygon – каждый полигон выдавливается отдельно от соседей. Inset – добавляет новый полигон внутри выделенного, отступив от края. Bridge – добавляет полигоны между выделенными. Выделение. Работая в Edit Poly часто нужно применять операции не к одному выделенному полигону или ребру, а сразу к некоторой области или к ряду друг за другом идущих элементов. Для этого используются следующие операции, которые позволяют упростить выделение. Grow – выделение увеличивается на один ряд полигонов. Shrink – сокращает выделение на один ряд полигонов с краю.

Loop – выделяет ребра только тогда, когда ряд ребер в точке пересекается только единственным другим рядом ребер, т. е. если из точки выходит только 4 ребра. Если из точки выходит 3 или 5 ребер, Loop "не знает куда ему идти" и прерывается. Для быстрого вызова функции Loop можно просто дважды быстро щелкнуть по ребру или выделить ребро и с зажатым Shift-ом, следующее ребро. Ring – выделяет кольцо, "параллельно" друг за другом идущих, ребер. Ring также можно быстро вызвать, щелкнув с зажатым Shift-ом по следующему параллельному ребру. Экспорт выделения. Можно, как бы, перенести выделение с одного уровня на другой, если переключиться между уровнями с зажатым Ctrl. Например, можно выделить точку на уровне Vertex и перейти с зажатым Ctrl на уровень полигонов и выделятся все полигоны, которые включают в себя эту точку. Если переключаться между уровнями с Shift, то на другой уровень переносится только граница выделения. Если же зажать одновременно Ctrl+Shift – перенесется все кроме границы. Ignore Backfacing – при выделении рамкой не выделяются полигоны ориентированные к нам обратной стороной. By Angle – удобен для выделения полигонов находящихся в одной плоскости или почти в одной плоскости.

Для того чтобы не перегружать сцену при полигональном моделировании объекты сцены создают в новой сцене и внедряют их в существующую. Для этого используется функция объединения объектов в Containers (Контейнеры). Все объекты, входящие в контейнер, можно трансформировать, копировать и видоизменять как один объект. Особенностью контейнера является то, что его содержимое хранится в виде отдельного файла с расширением \*.max на жестком диске. Таким образом, контейнеры можно загружать и использовать в других сценах. Все основные команды работы с контейнерами собраны на панели Containers (Контейнеры). Для удобства работы с контейнерами в 3ds Max имеется специальный вариант обозревателя сцены – Container Explorer (Обозреватель контейнеров), который содержит встроенную панель Containers (Контейнеры) и основные колонки работы с контейнерами. Команды работы с контейнерами также собраны в меню Tools (Инструменты).

Для создания пустого контейнера нужно открыть вкладку Helpers (Вспомогательные средства) панели Create (Создать) и выбрать объект Container (Контейнер). Затем нужно щелкнуть в произвольной области окна проекции для создания контейнера. Созданный контейнер по умолчанию открыт. Для того чтобы создать контейнер из выделенных объектов нужно нажать кнопку Create Container From Selection (Создать контейнер из выделения) на панели Containers (Контейнеры). Все контейнеры отображаются в окнах проекций в виде открытых (если контейнер открыт) или закрытых (если контейнер закрыт) коробок. Добавить объект в существующий контейнер можно следующим образом – выделить нужный объект и нажать кнопку Add Selected to Container (Добавить выделенное в контейнер). При этом откроется диалоговое окно обозревателя Select Container to Add to (Выбор контейнера для добавления) со списком открытых контейнеров. После выбора нужного контейнера следует нажать кнопку Add (Добавить) – объект будет добавлен в контейнер. Для удаления объекта из контейнера нужно выбрать его в списке обозревателя контейнеров и нажать кнопку Remove Selected From Container (Удалить выделенное из контейнера). Чтобы определить, к какому контейнеру относится выделенный объект, нужно выполнить команду Tools (Инструменты) Containers (Контейнеры) Select Contents Container (Выбор контейнер со-

держимого). При этом автоматически выделится нужный контейнер. Если выбранный объект относится к иерархии вложенных контейнеров, то будет выделен контейнер, в который непосредственно вложен объект (родительский контейнер). Для закрытия контейнера необходимо нажать кнопку Close Container (Закрыть контейнер). Если контейнер еще не был сохранен, то редактор автоматически предложит это сделать. Чтобы сохранить контейнер, следует нажать кнопку Save Container (Сохранить контейнер). При этом откроется стандартное диалоговое окно сохранения файла, где нужно указать название файла и папку сохранения. Кнопка Reload Container (Перезагрузить контейнер) позволяет обновить содержимое открытого контейнера его последней сохраненной версией. Чтобы добавить в сцену ранее сохраненный контейнер, нужно нажать кнопку Inherit Container (Наследовать контейнер). При этом откроется диалоговое окно проводника, в котором следует указать нужный файл-контейнер. Для обновления содержимого загруженных контейнеров на последнюю сохраненную версию служит кнопка Update Container (Обновить контейнер). Чтобы изменить содержимое загруженного контейнера, нужно нажать кнопку Edit Container (Редактировать контейнер). Изменять содержимое можно только в том случае, если создатель контейнера сделал его открытым для редактирования. Повторное нажатие кнопки закрывает и сохраняет изменения в отредактированном контейнере. Все изменения содержимого загруженного контейнера сохраняются в соответствующем ему файле. Чтобы содержимое файла оставалось неизменным, нужно выбрать соответствующий загруженный контейнер и нажать кнопку Make All Content Unique (Сделать все содержимое уникальным). При этом контейнер изменит статус с закрытого на открытый и все его содержимое станет локальным содержимым сцены. Закрепление объектов. При работе со сложными сценами присутствие некоторых объектов в сцене бывает необходимо даже тогда, когда с ними не ведется непосредственная работа. Однако может существовать вероятность подвергнуть эти объекты ненужным изменениям. В таких случаях данные объекты нужно закрепить с помощью команд свитка Freeze (Закрепить) панели Display (Отображение). Закрепить объект или группу объектов можно посредством таких действий: 1. Выделить объект или группу объектов сцены, которые планируется зафиксировать. 2. Открыть свиток Freeze (Закрепить) из командной панели Display (Отображение) и нажать кнопку Freeze Selected (Закрепить выделение). 3. Выделенные объекты будут закреплены, окрасятся в серый цвет и не смогут быть выделены и подвергнуты изменениям до снятия закрепления. Чтобы закрепленные объекты не изменяли свой цвет, уберите флажок Show Frozen in Gray (Показывать закрепленный объект серым) в свитке Display Properties (Свойства отображения). Свиток Freeze (Закрепить) содержит и другие кнопки для закрепления объектов: – Freeze Unselected (Закрепить невыделенные объекты) – позволяет закрепить все невыделенные объекты сцены; – Freeze by Name (Закрепить по названию) – открывает диалоговое окно Freeze Objects (Закрепленные объекты), в котором можно выбрать из списка те объекты, которые требуется закрепить; – Freeze by Hit (Закрепить по щелчку) – если данная кнопка активна (подсвечена желтым цветом), то объект можно закрепить, щелкнув по нему мышью.

Чтобы снять закрепление с объектов, нажмите кнопку Unfreeze by Name (Снять закрепление объекта по названию) в свитке Freeze (Закрепить). При этом откроется диалоговое окно Unfreeze Objects (Снять закрепление с объектов), содержащее список закрепленных объектов. Выберите интересные объекты из списка и нажмите кнопку Unfreeze (Снять закрепление). Чтобы снять закрепление сразу со всех объектов, нажмите кнопку Unfreeze All (Снять закрепление со всех) в свитке Freeze (Закрепить). При активной кнопке Unfreeze by Hit (Снять закрепление по щелчку) снять закрепление с объекта можно щелкнув по нему мышью.

### **Упражнение.**

1. Создайте новый проект. На базе плоской окружности попробуйте создать вазу, используя модификатор Edit Poly на уровне Border

2. Аналогичным образом создайте тарелку. Пользуясь уровнями отредактируйте вид тарелки так, чтобы она имела сглаженные края.

3. Созданные объекты разместите в контейнере и вставьте в сцену со столом и чайником. Добавьте чайник с крышкой в контейнер. Отредактируйте положение объектов в контейнере. Заморозьте объекты.



#### Лабораторное занятие № 4: Сплайновое моделирование

**Цель работы:** научиться создавать трехмерное изображение объекта на основе двумерного.

**Вопросы для изучения:** Линия, прямоугольник, эллипс, дуга, N-угольник, звезда, текст, спираль, яйцо, сечение.

Сплайны (Spline) – двумерные самостоятельные геометрические фигуры, которые могут служить основой для построения сложных трехмерных объектов. Editable Spline – редактируемая линия – это способ редактирования по точкам, сегментам и линиям, предназначенный для плоских форм. Для построения плоских объектов нужно зайти во вкладку Create – Geometry – Shapes (формы), откроется список доступных объектов. Линии следует строить в окне двухмерной проекции. Объект Line – линия. В отличие от всех онлайн-примитивов, объект Line (Линия) по умолчанию обладает всеми свойствами редактируемого сплайна, поэтому конвертировать его в редактируемый сплайн не имеет смысла. Чтобы линия была прямая – при ее рисовании зажимают shift. Построение производят по точкам. При простом клике образуется угловая точка (Corner), если кликнуть мышью и потянуть образуется сглаженная нередитируемая линия (Smooth). Геометрические фигуры и возможности их редактирования. Text (Текст). Обладает возможностью набора текста, выбора шрифта, изменения размера шрифта (Size), расстояния между буквами (Kerling), строчками (Leading), задать наклон, подчеркивание. NGon (N-угольник). Имеет функции изменения радиуса, количества сторон (Sides) и степени сглаженности углов (Corner Radius). Egg (Яйцо). Функции изменения радиуса, угла наклона (Angle), удалять внутреннюю линию (снять галочку Outline), либо изменять расстояние между линиями (Thickness).

Star (Звезда). Обладает возможностями изменения количества углов (Points), задания внутреннего и внешнего радиусов, изменения наклона углов (Distortion), сглаживания внутренних и внешних углов (Fillet Radius). Helix (Спираль). Можно изменять радиус начала и завершения спирали, задавать высоту, количество поворотов (Turns), изменять начало смещения по вертикали (Bias). Section (Сечение). Используется для получения сечений с объемных объектов. Для этого – построить объект, построить Section, расположить ее в той плоскости, где требуется получить сечение, нажать кнопку Create Shape. Параметр Section Extents отвечает за количество объектов, попадающих под действие Section. Infinite – сечение образуется на всех объектах в сцене. Section Boundary – сечение будет только на том объекте, который непосредственно пересекает Section. Off – отключить сечение.

Editable Spline и его структура. Для того, чтобы плоскую фигуру можно было редактировать по точкам, сегментам и линиям ее нужно конвертировать в Editable Spline. Для этого нужно выделить объект, нажать правой кнопкой мыши на экран и выбрать Convert to – Editable Spline (преобразовать в редактируемую линию). В Editable Spline можно преобразовать только плоский объект, состоящий из линий, то есть только те объекты, которые находятся во вкладке Shapes (формы). Для того, чтобы соединить несколько объектов в один, нужно выделить любой объект, конвертировать его в Editable Spline, нажать на кнопку Attach (Спать) и щелкнуть мышью по объектам, которые должны быть присоединены. Объекты автоматически становятся линиями внутри одной фигуры. Для смены типа точки необходимо выделить линию, зайти во вкладку Modify, выбрать тип редактирования по точкам, выделить нужную точку/группу точек и нажать правой кнопкой мыши на экран, в открывшемся списке выбрать нужный вид точки. Удалить точку – клавиша Delete на клавиатуре. Refine – добавляет точку. Для этого нужно нажать Refine и щелкнуть по линии в том месте где должна появиться новая точка. Fillet – сглаживание точки. Выделить точку/группу точек и тянуть за ползунок напротив кнопки Fillet до нужного скругления. В режиме редактирования по линиям можно передвигать и копировать отдельные линии объекта. Полученные при таком копировании линии автоматически становятся частью этой фигуры. Create line дает возможность продолжить линию. Outline – дублирует замкнутую линию, либо замыкает не замкнутую. Чтобы разомкнуть линию достаточно удалить сегмент.

Вкладка Rendering позволяет изменять толщину линий. При этом она может быть округлой или прямоугольной. Если установить флажок Renderable (Визуализируемый), объект на этапе визуализации становится видимым. Включенный параметр Display Render Mesh (Показывать сетку визуализации) позволяет визуализировать сплайновый примитив в окне проекции с учетом тол-

щины сплайна, которая регулируется параметром Thickness (Толщина). Создаваемый сплайн характеризуется также количеством сторон Sides (Количество сторон) и углом их расположения Angle (Угол). Минимальное количество сторон сплайна – 3 (такой сплайн имеет треугольное сечение). Свиток настроек Interpolation (Интерполяция) определяет количество шагов интерполяции сплайна (количество сегментов между вершинами объекта). Установленный флажок Optimize (Оптимизация) служит для оптимизации сплайна. Для создания трехмерных объектов используются модификаторы Surface (Поверхность), Lathe (Вращение вокруг оси), Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом).

Модификатор Lathe закручивает линию относительно оси. Сплайновая кривая может быть разомкнутой или замкнутой. Настройки модификатора позволяют установить тип поверхности, получившейся в результате вращения сплайнового профиля. Это может быть Editable Mesh (Редактируемая поверхность), NURBS Surface (NURBS-поверхность) или Editable Patch (Редактируемая патч-поверхность). Кроме этого, при создании объекта можно устанавливать угол вращения профиля в диапазоне от 0 до 360°. Модификаторы Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом). Результатом действия этих модификаторов на сплайн является поверхность, созданная сечением выбранной сплайновой формы. Разница заключается в том, что при использовании Bevel (Выдавливание со скосом) можно дополнительно управлять величиной скоса выдавливаемых граней. Кроме того, модификатор Bevel (Выдавливание со скосом) позволяет применять трехуровневое выдавливание, с помощью которого можно придавать красивую форму краям выдавленной фигуры. Часто модификаторы Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом) используют при разработке логотипов и работе с объемным текстом. Если в окне проекции создать сплайновую форму Text (Текст), а затем применить к ней один из модификаторов выдавливания, получится объемная надпись. Главной настройкой модификаторов Extrude (Выдавливание) и Bevel (Выдавливание со скосом) является амплитуда выдавливания. Для модификатора Bevel (Выдавливание со скосом) – это параметр Height (Высота), а для Extrude (Выдавливание) – Amount (Величина). Величину скоса задает параметр Outline (Масштаб).

Модификатор Bevel Profile (Выдавливание со скосом по заданному профилю). Он действует на сплайн аналогично Bevel (Выдавливание со скосом), но в его настройках необходимо указывать трехмерную кривую, вдоль которой будет выдавливаться сплайн.

#### **Упражнение.**

Создайте новый проект. На виде слева создайте объект – бокал. Далее выделите исходный сплайн, перейдите на панель Modify (Изменить) и разверните список Modifier List (Список модификаторов). В списке выберите модификатор Lathe (Тело вращения). Сразу получится нечто похожее на фужер. Изменить положение оси вращения можно несколькими способами. Перейдите на панель Modify (Изменить) и в свитке Parameters (Параметры) меняйте выравнивание (Align) оси относительно сплайна (Min, Center, Max). Если все равно не получается, попробуйте изменить направление (Direction) оси X, Y, Z. Ось вращения можно позиционировать и произвольно. Для этого на панели Modify (Изменить) нажмите знак «+» рядом с Lathe (Тело вращения), встаньте на Axis (Оси). Теперь можно просто двигать ось вращения мышью в окнах просмотра.

Сразу после создания, как в окне перспективы, так и при рендеринге видно только половину рюмки. Это связано с тем, что у второй половины мы видим обратную сторону тела вращения, визуализация которой по умолчанию отключена. Чтобы исправить это, в окне Perspective (Перспектива) на заголовке окна нажмите правую кнопку и в появившемся контекстном меню выберите Configure (Конфигурация). В закладке Rendering Method (Метод визуализации) поставьте флажок (Принудительно 2 стороны). Аналогично флажок в этом случае надо ставить и в окне Render Setup (Параметры визуализатора) настроек окончательной визуализации (Rendering > Render Setup), закладка Common (Общие параметры).

#### **Лабораторное занятие № 5: Текстурирование объекта**

**Цель работы:** ознакомиться с основными принципами наложения текстур и создания текстурных разверток.

**Вопросы для изучения:** Свойства материалов. Работа с редактором материалов. Типы материалов. Инструменты управления материалами. Настройка параметров стандартных материалов.

Назначение и отмена применения материалов к объектам сцены. Быстрое копирование материалов и их отдельных параметров. Дополнительные параметры.

Редактор материалов является расширенной средой, в которой все типы процедурных и текстурных карт и материалов выступают подключаемыми компонентами. Окно редактора материалов Material Editor можно открыть по-разному. Либо выбрать из верхнего меню Rendering/Material Editor, либо нажать на иконку в виде четырёх разноцветных шариков на панели инструментов в верхнем ряду иконок, либо (самое быстрое) нажать клавишу [M] на клавиатуре. Появится окно, в котором есть несколько ячеек с серыми шариками (по умолчанию 6 ячеек), справа и снизу ячеек расположены иконки, а внизу мы видим большое окно с параметрами. «Шарики» в ячейках – это материалы. Ячейка, подсвеченная белой рамкой, показывает текущий материал, все настройки в нижней части окна относятся к этому текущему. «Шарики» выглядят так, как будто они сделаны из определённого материала. Сначала все они просто серые.

Основной цвет материала называется Diffuse. Щёлкнув на сером прямоугольнике рядом с Diffuse выбирается цвет. «Шарик» окрашивается выбранным цветом. Ниже идёт раздел Specular Highlights и три окошка с цифрами. Specular Level – интенсивность блика, чем больше параметр, тем сильнее блик. Glossiness (глянцевитость) определяет размер блика. У матовых материалов Glossiness меньше. Окно настройки материалов с полированной поверхностью больше. Параметр Soften сглаживает края слишком больших бликов. Это можно увидеть, если поставить большой Specular Level (100-150), Glossiness на 0, а потом постепенно увеличивать Soften шагами примерно по 0,1 (значения 0,1; 0,2; 0,3). Если Specular Level равен 0, то Glossiness ни на что не влияет (если у нас нет блика, то изменение его размера ничего не изменит).

Теперь, когда есть блик, становится понятно, зачем нужен цвет Specular (светло-серый прямоугольник, расположенный прямо под основным цветом Diffuse). Используя его, можно создать материал одного цвета с бликом другого цвета. Когда Secular Level равен 0, то этот параметр ни на что не влияет (если блика нет, то изменение цвета блика ничего не может изменить). Параметр Self-Illumination – самосвечение. Может быть выставлен в % или цветом. Если введено числовое значение, то материал будет светиться основным (Diffuse) цветом, если поставить галочку Color, то появится чёрный прямоугольник, и можно выбрать цвет свечения, который отличается от основного. Чем темнее цвет, тем слабее свечение, чем ярче цвет – тем сильнее.

Параметр Opacity – прозрачность. Измеряется в процентах. 100% - материал полностью непрозрачный. 0% - материал полностью прозрачный и будет виден только блик. Но когда opacity меньше 100%, следует в настройках материала установить галочку 2-sided (по умолчанию располагается в самом верху настроек материала – над выбором цветов Diffuse и Self-Illumination), чтобы отобразить прозрачность с двух сторон. Карты текстур (Maps) – располагаются в нижней части окна редактора материалов. Открыв его видим список, где рядом с каждым названием стоит число и кнопка с надписью None. Некоторые из названий знакомы: Diffuse Color, Specular Level, Self-Illumination, Opacity и т. д. Карта – это двухмерная картинка, например, обычный графический файл. Если мы используем карту текстуры вместо основного цвета (Diffuse Color), то мы увидим эту картинку на материале. В других параметрах (Specular Level, Self-Illumination, Opacity) используются чёрно-белые карты (точнее, «в градациях серого цвета»), а, если присвоить им цветную карту, то она будет использоваться так, как будто она не цветная. Таким образом, там, где на карте цвет светлее, значение параметра выше, там, где темнее, ниже.

Для создания простейших материалов важен параметр Bump (рядом с ним значение 30 вместо 100, Bump создаёт неровности на материале. Там, где на карте светлый цвет, материал «выпирает», там, где тёмный, образуются впадины. Щёлкнув на кнопке None рядом с Bump появится окно, называемое Material/Map Browser. По умолчанию в разделе Browse From стоит New, а в самом низу выбран пункт All. Сверху есть ряд иконок. Слева в этом ряду из группы четырёх иконок всегда нажата одна. Они меняют режимы показа карт – первая показывает просто список, вторая список с маленькими картинками карт, третья просто картинки и четвёртая большие картинки с названиями. Установка дополнительных плагинов может добавлять в этот список новые карты.

Выбрав из списка карту Noise увидим, что она состоит из случайного смешения чёрного и белого цветов. Нажимаем на кнопку ОК внизу окна Material/Map browser. Впервые, на материале

появятся неровности и, во-вторых, параметры материала изменятся на параметры карты. Так как Noise с параметрами по умолчанию – это случайное смешение чёрного и белого цветов, то и результат на Bump соответствующий – получились вмятины и приподнятости. Теперь можно попробовать присвоить материал объекту. Для этого просто «хватаем» «шарик» из ячейки Material Editor и перетаскиваем его на объект. Смотрим Render сцены. При этом в редакторе материал выглядит хорошо, а на Render видно, что текстура или слишком крупная, или слишком мелкая. Масштаб того, что мы видим в редакторе материалов и в сцене может не совпадать. Размер неровностей нужно подбирать, исходя из того, что мы видим на Render. Для изменения размера неровностей в редакторе материалов в параметрах карты есть параметр Size. Для Noise он по умолчанию равен 25. Если на объекте неровности слишком большие, уменьшаем параметр Size, если слишком мелкие – увеличиваем.

Процедурные карты. Карты Noise и Smoke называются процедурными, т. е. они не являются просто двумерными картинками, а формируются на основе формул, значения параметров которых можно изменять. Параметр Size – это пример такого параметра. Кроме того, и в Noise и в Smoke можно было выбирать цвета. То есть вместо Noise из чёрных и белых областей можно было получить, например, смешение зелёного и жёлтого или красного и синего цветов. В разных процедурных картах существуют разные параметры, но некоторые параметры (такие, как Size) одинаковы для многих процедурных карт. Проверочной является карта Checker в окне Maps – None рядом с Diffuse Color – Checker. На материале появились чёрные и белые квадраты. Для того, чтобы текстура повторялась, в параметрах карты существует параметр Tiling. По умолчанию оба значения tiling равны 1. Tiling – это количество повторений. Увеличьте значение Tiling и посмотрите, как изменится текстура на материале. С помощью этого типа материалов можно создавать отражающие и преломляющие материалы. Отражающий материал – это зеркальная поверхность, а преломляющий – это, например, стеклянная линза, которая искажает объекты позади себя.

#### **Упражнение**

##### **1. Материал Камень.**

Создайте сферу и примените к ней модификатор Noise. Установите следующие параметры материала: – Diffuse Color: коричневый, серый, зеленоватый на выбор; – Specular Level, Glossiness. Можно оставить, как есть, или немного увеличить Specular Level (0-10); – Bump: Smoke. Size – выбираем после Render, приблизительно 1–20.

2. Простейший прозрачный материал (стекло). Выберите ранее созданный объект (например, бокал). Установите: – Diffuse Color: цвет стекла (можно оставить серым). – Specular Level, Glossiness. У стекла есть достаточно сильный блик, поэтому Specular Level устанавливается 90-100 и Glossiness 20-30. – Opacity – устанавливается в зависимости от необходимой прозрачности (примерно 20-40). – включаем галочку 2-sided. Для работы с прозрачными материалами есть удобная функция, предназначенная для того, чтобы можно было наглядно оценить прозрачность. Эта функция полезна не только для прозрачных, но и для отражающих материалов. В редакторе материалов в столбике иконок справа от ячеек нажимаем третью сверху в виде маленьких клеток чёрного и белого цветов (background). Это включает показ заднего фона ячейки, и никак не влияет на материал.

### **Лабораторное занятие № 6: Основы освещения**

**Цель работы:** изучить свойства различных источников освещения, ознакомиться с основными настройками осветителей и возникающими эффектами.

**Вопросы для изучения:** Естественное освещение. Искусственное освещение. Стандартный метод освещения. Тени. Создание и расстановка источников света.

В любом редакторе трехмерной графики (Lightwave 3D, Maya, Softimage, 3ds max и др.) реалистичность визуализированного изображения зависит от трех главных факторов: качества созданной трехмерной модели, удачно выполненных текстур и освещения сцены. Одна и та же сцена, просчитанная при различном освещении, может выглядеть совершенно по-разному.

Свет может менять свои цветовые составляющие в зависимости от многих факторов: среды распространения, интенсивности, окружающих объектов. Прежде чем создавать источник света, следует хорошо подумать, какой свет распространял бы аналог в реальном мире. Солнце меняет

окраску в зависимости от времени дня: в утреннем свете преобладают красные, желтые и оранжевые оттенки (такой вид света называют «теплым»), в полуденном свете преобладает яркий белый цвет, а для ночного освещения характерны размытые белые и бледносиние оттенки света («холодный» вариант освещения). Искусственное освещение также имеет характерную окраску, в чем легко убедиться, глядя на цифровые фотографии. Для обычных ламп накаливания характерен желтый оттенок света, для ламп дневного света – белый с зеленоватосиневатым отливом. На окраску освещения также оказывают большое влияние предметы, от которых отражается свет. Большие и яркие предметы придают свету собственный оттенок. В 3ds Max существуют три типа источников света: стандартный, дневной и фотометрический свет. Источники света расположены на панели Create (Создать) во вкладке Lights (Свет). В выпадающем списке определить тип источника. Выбрать нужный ИС.

Работая с источниками света, все объекты сцены в окне проекции лучше отдалить. Часто для удобства работы источники света размещают в ортогональных окнах проекции. Нацеленные источники света имеют мишени. Источник света типа Spot имитирует распространение света сфокусированным пучком. Похожее поведение мы можем наблюдать у прожектора, маяка, фонарика, фар автомобиля и т.п. Так как испускаемые лучи света расходятся из точки излучения под углом, то и отбрасываемая этим источником тень наращивает площадь по мере отдаления от предмета.

Для имитации солнечного света такой ИС не применим, но хорошо подойдет для искусственных ИС. В редких случаях можно частично имитировать природные эффекты – например, прохождение солнечных лучей через прорехи в тучах или через листву в лесу. Чтобы установить всенаправленный источник света нужно выбрать его во вкладке Lights (Свет) и расположить в нужном месте окна проекции. Свет от всенаправленных источников проходит сквозь плоскости, поэтому располагать их можно не только над плоскостью, но и под ней. Чтобы создать нацеленный источник, следует вначале задать его положение, а затем цель. Для создания прожектора необходимо выполнить такие действия:

1. Выбрать окно проекции Front (Спереди).
2. На вкладке Lights (Свет) панели Create (Создать) нажать кнопку Target Spot (Нацеленный прожектор).
3. В окне проекции нажать левую кнопку мыши в точке расположения источника и, удерживая ее, растянуть источник в направлении цели.
4. В свитке параметров источника Intensity/Color/Attenuation (Интенсивность/Цвет/Ослабление) установить значение параметра Multiplier (Множитель), достаточное для требуемого уровня освещения (для прожектора значение множителя обычно колеблется в пределах 1,2–1,6).
5. Визуализировать окно проекции Perspective (Перспектива) и провести (при необходимости) дополнительные настройки яркости. Свободный прожектор (равно как и направленный источник) располагается по направляющей сетке окна, что требует дополнительных перемещений и вращений источника. В некоторых случаях проще использовать свободные источники. Свободные источники создаются одним щелчком мыши в точке расположения источника. Создание направленного источника света (Direct Light) аналогично созданию прожектора. Отличительной особенностью направленных источников является более интенсивное освещение. На практике параметр Multiplier (Множитель) для них чаще всего устанавливается в пределах 0,5–1,3. В источнике небесного света Skylight (Небесный свет) для расчета непрямого освещения используется встроенный модуль Light Tracer (Трассировщик света), что позволяет создавать очень реалистичное освещение. Источник небесного света можно располагать в любом месте сцены – это не повлияет на освещение сцены. Для неравномерного окрашивания объектов (исключение эффекта «засвечивания») нужно установить в свитке параметров источника флажок Cast Shadows (Отбрасывание теней).

Фотометрические источники используют физические модели расчета освещения, поэтому для их корректной работы требуется соблюдать логику физического построения сцены (выдержка в размерах объектов и расстояний, удаленность источников света, правильная интенсивность освещения и т.д.). В 3ds Max для выбора типа (формы) источника фотометрического света имеется свиток Shape/Area Shadows (Форма/ Протяженные тени). Данный свиток содержит выпадающий

список Emit light from (shape) (Испускать свет из (форма)), в котором представлены следующие формы источников света: • Point (Точка) – точечный источник света; • Line (Линия) – линейный источник света; • Rectangle (Прямоугольник) – вытянутый источник света; • Disc (Круг) – круговой источник света; • Sphere (Сфера) – сферический источник света; • Cylinder (Цилиндр) – цилиндрический источник света. Точечные источники света (Point Lights) используют сферу в качестве своего контейнера, что обеспечивает характерную форму рассеивания лучей. Эти источники создаются щелчком мыши. Их положение напрямую влияет на характер освещенности сцены. В свитке параметров Intensity/Color/Attenuation (Интенсивность/Цвет/Ослабление) фотометрических источников имеется выпадающий список Color (Цвет), который содержит некоторые варианты реальных источников. Световые оттенки также можно изменять температурным эквивалентом в кельвинах (Kelvin). Для наглядного представления зависимости оттенка от температуры можно рассматривать оттенки света звезд (белые карлики, красные гиганты и т.д.).

В линейных источниках (Linear) свет распространяется вдоль заданной линии узким потоком. Вытянутые источники света (Area) имеют прямоугольную форму светового контейнера, что позволяет им создавать мягкое освещение. В свитке параметров Shape/Area Shadows (Форма/Вытянутые тени) можно редактировать размеры контейнера (Length (Длина) и Width (Ширина)). Рекомендуется применять вытянутые источники света для получения длинных сглаженных теней. Фотометрический источник mr Sky Portal (Небесный портал mr) эффективно использовать для освещения сцен интерьера помещений или замкнутых пространств. Небесный портал позволяет использовать эффекты реалистичного дневного света без длительных расчетов параметров глобального освещения при визуализации сцены. Чтобы источник mr Sky Portal работал корректно, сцена должна содержать источник глобального освещения: IES Sky (Небесный IES), mr Sky (Небо mr) или Skylight (Небесный свет). В качестве светового контейнера источник mr Sky Portal использует прямоугольник. В интерьерных сценах небесные порталы следует располагать в областях, имитирующих окна помещения. Для максимального приближения к этим поверхностям удобно использовать автосетки.

При построении небесного портала важно обратить внимание на направления светового потока источника, которое отображается в виде стрелки. Источники mr Sky Portal (Небесный портал mr) не должны перекрываться, иначе это приведет к удвоению освещения в пересекающихся областях. Чтобы увидеть реальный результат от применения источника света mr Sky Portal, сцену нужно визуализировать, используя визуализатор mental ray. Источники дневного света Sunlight (Солнечный свет) и Daylight (Дневной свет) расположены на вкладке Systems (Системы) панели Create (Создать). Их отличительная особенность – пространственная ориентация источников света относительно географического положения и времени суток. Для пространственной ориентации используется вспомогательный объект Compass (Компас), который задает географические направления (север, юг, запад и восток). Этот объект располагается в сцене вместе с источником света и не визуализируется.

Чтобы создать источник солнечного света, нужно выполнить следующие действия:

1. Выбрать источник света Sunlight (Солнечный свет).
2. В окне проекции Top (Сверху) щелкнуть левой кнопкой мыши по месту установки объекта Compass (Компас) и, удерживая кнопку, растянуть его до нужных размеров.
3. Переместить указатель мыши вверх или вниз по экрану для установки высоты источника света (будет задано орбитальное расстояние).
4. В свитке параметров источника света в группе параметров Location (Местоположение) нажать кнопку Get Location (Задать местоположение).
5. В открытом диалоговом окне установить географическое положение по карте.
6. В группе параметров Time (Время) установить в поле Time Zone (Часовой пояс) сдвиг во времени, затем установить дату и время в соответствующих полях. Параметр Azimuth (Азимут) определяет угол между текущим положением и направлением на север. Параметр Altitude (Высота над уровнем моря) указывает на угол между текущим положением и горизонтом.

Значения Latitude (Широта) и Longitude (Долгота) могут вводиться вручную. Изменить параметры положения созданной солнечной системы можно в панели Motion (Движение). Источники

дневного света широко применяются при анимации суточных интервалов. Источник Daylight (Дневной свет) сочетает в себе комбинацию солнечного и небесного света. Он создается аналогично источнику солнечного света, параметры освещения настраиваются таким же образом (устанавливается географическое положение, дата и время). Помимо настроек солнечного света, свитки параметров источника Daylight (Дневной свет) содержат настройки источника небесного света. В свитке параметров Daylight Parameters (Параметры источника дневного света) можно изменять типы параметров освещения солнечного и небесного света в соответствующих выпадающих свитках. В настоящее время для настройки источников дневного света широко применяются параметры mr Sky (Небо mr) и mr Sun (Солнце mr) совместно с активируемыми параметрами mr Physical Sky (Физическое небо mr). Для источников дневного света предусмотрена функция установки погодных условий на основе файлов данных о погодных условиях EnergyPlus Weather (EPW). В свитке параметров Control Parameters (Параметры управления) источника появился переключатель, определяющий способ указания координат источника: Manual (Пользовательский), Date, Time and Location (Дата, время и местоположение) и Weather Data File (Файл погодных данных). При нажатии кнопки напротив варианта Weather Data File (Файл погодных данных) откроется диалоговое окно Configure Weather Data (Настройка погодных данных).

Нажатие кнопки Load Weather Data (Загрузить погодные данные) открывает стандартное окно обозревателя для выбора файла данных о погоде. Файлы с погодными данными доступны для скачивания в сети Интернет. После выбора соответствующего файла появляется информация о месте, периоде записи данных и количество периодов. На основе этих данных можно установить режимы анимации источника дневного света, его орбиту движения, интенсивность света, туманность и т.д. Редактирование источников света заключается в изменении цветности и уровня освещения, установке выборочных поверхностей освещения и дополнительных эффектов. Многие источники света имеют одинаковые свитки параметров, в которых задаются основные настройки источников.

Светопостановка. Метод треугольника

Освещение очень важный этап в создании трёхмерной графики. Рассматриваемый в этом уроке метод хорошо известен и применяется для освещения единичных объектов, небольших сцен и композиций. Для архитектурного моделирования этот метод не подходит. Но даже в небольшой сцене человек, уже имеющий опыт работы в 3 ds max, не сможет поставить свет без пробных экспериментов. Нет такой схемы, которая подходит на все случаи жизни. Для каждой отдельной сцены придётся искать свой вариант освещения. Но есть один очень удобный метод, который поможет вам расставить источники правильно, который поможет вам расставить источники правильно.

Метод треугольника

Очень часто применяется метод расстановки осветителей треугольником. Этот метод освещения используется не только в трёхмерной графике, а так же в кино, фото, и театральном деле. Во многих случаях такая расстановка, еще называемая трех точечной, служит основой для создания более сложных осветительных систем. Чаще всего этот метод используется, когда надо осветить отдельный объект или компактную группу объектов, и может быть с успехом использован при работе с программами трехмерной графики. Базовая расстановка содержит три осветителя ключевой (key light), заполняющий (fill light) и обратный (back light). Каждый из этих световых источников решает свои задачи.

Освещение сцены из нескольких объектов. Чаще всего в композицию входит несколько объектов. При постановке света придерживайтесь следующих советов: 1. Освещение любой сцены начинается с ключевого источника. Расположите его таким образом, чтобы было видно отбрасываемые тени, но чтобы они не были слишком длинными. Лучше всего использовать Target Spot . Установите его не точно сверху, а немного под углом к сцене. 2. Вторым моделируется заполняющий свет. В качестве этого источника обычно используется Omni с мощностью 0,2-0,5. Можно источник заполняющего света ставить немного ниже всей сцены, он будет светить через объекты, так как тени ему не включаются. Не забудьте выключить опцию отображения бликов Specular для этого источника. 3. В последнюю очередь ставится обратный свет, обычно это Target Spot . Для большой сцены одного источника обратного света может быть мало, поэтому их ставится 2 или 3.

Для того, чтобы не получались засветы, используется возможность исключения объектов из освещения Exclude. Из всех контрольных источников исключается поверхность, на которой лежат объекты, иначе на ней будут лишние световые пятна.

### **Упражнение**

1. Создайте в сцене различные источники освещения. Потренируйтесь с установкой параметров. В качестве базовой сцены можно взять модель комнаты из второй лабораторной работы.

2. В качестве объекта выберите любой созданный ранее. Попробуйте сделать картинку более «живой», включив три источника света.

1) Ключевой свет. Установите прожектор (Target Spot). Его мощность (multiplier) равна 1, он отбрасывает тени, даёт блики.

Это происходит из-за того, что в реальном мире поверхности отражают свет, а стандартный рендер 3ds max этого делать не умеет. Для этого ставится второй источник.

2) Заполняющий свет. Главная роль этого света ослабить контраст и выявить детали, находящиеся в тени объекта. Заполняющий свет должен быть слабее ключевого и располагаться с противоположной стороны к ключевому. Обычно в качестве заполняющего света ставится лампочка (omni), мощностью 0,2-0,5. Этот источник не должен отбрасывать теней, и не должен давать бликов на объекте. Чтобы не было бликов от заполняющего источника снимите у него галку Specular в свитке Advanced Effects.

3) Обратный свет. В общем, можно было бы остановиться и на двух источниках света. Но, чтобы передать объём объекта ставится ещё один источник обратного света. Иногда его еще называют контрольным, силуэтным. Обратный свет обычно располагается позади и выше объекта и направлен точно против камеры. Чаще всего, его мощность выше, чем заполняющего и ключевого (multiplier = 1,3–1,6). Тени и блики отключены. И ещё одна важная деталь. Чтобы на поверхности не было лишних световых пятен её нужно исключить из освещения кнопкой Exclude, расположенной в свитке General Parameters.

Эти три источника являются сердцевинной треугольной расстановки осветителей и базой для создания более сложных систем освещения. Чтобы легче было работать с источниками света и настраивать освещённость в 3ds max есть специальное окно, в котором отражены все присутствующие в сцене источники и их свойства. Вызвать это окно можно через главное меню Tools – Light Lister . Можно менять свойства источников непосредственно в этом окне.

## **Раздел: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ И СЦЕН В 3DS MAX**

### **Лабораторное занятие № 1: Основы визуализации**

**Цель:** научиться создавать трехмерное изображение с заданными параметрами разрешения выходной публикации.

**Вопросы для изучения:** Общие сведения о визуализации в трехмерной графике. Настройки визуализации в 3ds max.

Визуализация – это получение готового законченного изображения. Перед созданием изображения вы должны четко знать, где оно будет показываться.

Если изображение предназначается для просмотра на экране монитора, то необходимо выбрать разрешение 72 ppi. Размер изображения зависит от размера экрана.

Изображение для печати должно иметь разрешение минимум 150 ppi, а желательно 300 ppi (для типографской печати). Размеры изображения зависят от размеров бумаги, на которой оно будет печататься. В 3ds Max есть специальная функция, которая позволяет выбрать нужное разрешение и ввести размеры изображения. Далее 3ds Max автоматически просчитает ширину и высоту в пикселах. Эта возможность доступна через команду главного меню Rendering > Print Size Wizard. Визуализация осуществляется в меню Rendering/Render... После выбора этого пункта открывается диалог. Меню Rendering / Визуализация содержит команды, используемые для окончательной визуализации сцены. Большинство пунктов меню при активизации вызывают появление диалоговых или информационных окон.

Команда Render / Визуализация открывает окно диалога Render Scene / Визуализация сцены. В данном окне можно установить выходные параметры изображения, номера кадров для визуализации



зации, параметры сглаживания, окно проекции, из которого будет проводиться визуализация, а также выбрать модуль для визуализации и выполнить некоторые другие настройки

Команда Environment / Окружающая среда открывает окно диалога Environment and Effects / Окружающая среда и эффекты, в котором можно установить значения различных параметров – цвет фона или фоновое изображение, глобальное освещение и атмосферные эффекты.

Команда Effects / Эффекты аналогично предыдущей команде вызывает окно Environment and Effects / Окружающая среда и эффекты, но с открытой вкладкой Effects / Эффекты.

Команда Advanced Lighting / Дополнительное освещение открывает список команд, открывающих окна диалога с настройками дополнительного освещения. В число команд входят: Light Tracer / Трассировка лучей, Radiosity / Диффузное отражение, Exposure Control / Контроль экспозиции и Lighting Analysis Tools / Инструмент анализа освещения

Команда Render To Texture / Визуализация на текстуру открывает окно диалога, в котором можно задать параметры для визуализации текстуры с использованием освещения теней и т. д.

Команда Batch Render / Пакетная визуализация открывает окно диалога, в котором можно список визуализируемых сцен и задать параметры для визуализации.

Команда Raytracer Settings / Установки трассировки открывает окно Render Scene / Визуализация сцены на вкладке Raytracer / Трассировка. В нем можно изменить глобальные параметры трассировки лучей.

Команда Raytrace Global Include/Exclude / Глобальное включение/исключение трассировки вызывает окно диалога, в котором можно произвольно включать либо выключать объекты из расчетов трассировки лучей.

Команда mental ray Message Window / Окно сообщения mental ray вызывает окно, в котором выводятся сообщения модуля визуализации mental ray.

Команда ActiveShade Floater / «Плавающее» окно активного тонирования открывает «плавающее» окно, аналогичное окну Render Scene / Визуализация сцены, с той лишь разницей, что здесь вы можете увидеть визуализацию всех преобразований, выполненных в окне проекции.

Команда ActiveShade Viewport / Окно активного тонирования аналогична предыдущей, но в качестве окна визуализации используется окно проекции.

Команда Material Editor / Редактор материалов открывает окно редактора материалов, позволяющее создавать и редактировать материалы сцены.

Команда Material/Map Browser / Окно выбора материалов и карт открывает окно диалога, предназначенное для просмотра и выбора материалов или текстурных карт.

Команда Video Post / Видеомонтаж открывает программный модуль Video Post / Видеомонтаж, предназначенный для обработки изображений трехмерных сцен с целью реализации специальных графических эффектов.

Команда Show Last Rendering / Показать последнюю визуализацию вызывает окно с изображением последней выполненной визуализации.

Команда Panorama Exporter / Экспортер панорамы визуализирует панорамные сцены.

Команда Print Size Wizard / Мастер печати открывает окно диалога, помогающее настроить размер визуализируемого изображения для печати.

Команда RAM Player / RAM-проигрыватель воспроизводит различные изображения и анимацию. Файл можно выводить как в формат avi (видеофайл), так и в последовательность картинок типа PNG, JPG, BMP и др. Если надо сделать анимацию, требующую длительного рендеринга, лучше сохранять каждый кадр в отдельный файл, для этого надо выбрать какой-нибудь из графических форматов типа картинки (PNG, JPG, BMP, TGA) и указать название. 3ds MAX будет сохранять каждый кадр в отдельную картинку, название которой будет начинаться словом, которое вы укажете, а в конце будет стоять номер кадра. Так следует поступать, чтобы в случае глюка или внештатного отключения света не пошла насмарку сразу вся работа.

Чтобы срендерить сцену, надо в одном из окон проекций (обычно в перспективе) нацелить наш вид подобно тому, как мы нацеливаем объектив фотоаппарата. То есть, надо повернуть и переместить вид так, чтобы получить желаемый ракурс. Иметь камеру в сцене не обязательно, визуализироваться будет то, что мы видим в текущем окне проекции. Чтобы точно знать, что влезает в

конечную картинку, а что нет – можно включить для вида опцию Show Safe Frame. Чтобы объекты срендерились, у них должна быть включена опция Renderable, доступ к которой можно получить кликнув правой кнопкой мыши по объекту и выбрав в появившемся меню пункт Properties. Работа с камерами. Камеры созданы, чтобы через них смотреть и осуществлять визуализацию. Камера может передвигаться по сцене и в итоге рендерится ролик, как если бы действительно он снимался на движущуюся камеру. Простые виды в окнах проекций не могут быть анимированы и не позволяют достигать такого эффекта. Кроме того, камеры имеют ряд настроек, к примеру, именно свойствами камеры определяется, как сцена будет заполняться туманом. В камере есть такие опции, как расстояние, с которого туман начинает нарастать и расстояние, на котором туман становится вообще непроглядно-густым. У объектов в свойствах (Properties... – в меню, которая вызывается по клику правой кнопкой мыши на объект) есть параметры, которые определяют, как объект будет взаимодействовать с камерой. Следует отметить, что рендерабельность (Renderable) и видимость для камеры – не одно и то же. Если объекту отключить рендерабельность, он перестаёт не только визуализироваться, но и отбрасывать тени, отражаться и преломляться в других объектах. А отключение видимости для камеры приводит только к тому, что сам объект перестаёт быть виден, а его тени, отражения и преломления по-прежнему визуализируются.

### Упражнение

Моделирование вазона. Сначала сделаем один лист.

1) Создайте 3 сплайна с одинаковым количеством точек  
2) Присоедините их командой Attach. Для этого выделите один сплайн, разверните свиток Geometry, щёлкните по кнопке Attach и общёлкайте остальные сплайны. Получится составная фигура.

3) Выделите все точки и поменяйте тип точек на Smooth. Сплайны станут плавными. Совместите крайние точки сплайнов командой Fuse

4) Включите 3D привязки EndPoint и постройте поперечные сплайны с помощью команды Create Line. Придайте более изящную форму каркасу, выделяя и перемещая точки в окнах проекций.

5) Выделите точки на внутреннем сплайне и поменяйте их тип на Bezier Corner, настройте направляющие вектора. Примените модификатор Surface (для построения поверхности), а потом модификатор Shell (для придания толщины листу). Получился лист.

6) Необходимо "размножить" лист. Для этого удобно воспользоваться командой Array (Массив) путем создания радиального массива. Создание радиального массива возможно при использовании особого положения опорной точки преобразования. Обычно для этого используют и особую координатную систему – выборочную (Pick). Предварительно, в качестве центрального объекта необходимо выбрать вазу, созданную из сплайна вращения либо внедрив из предыдущей лабораторной работы. Для этого в выпадающем списке выберите систему координат Pick, после чего щёлкните по вазе. Затем установите центр преобразования Use Transform Coordinate Center.

Выделите лист и выполните команду главного меню Tools - Array. Установите в окне массива следующие настройки: • Type of object: Instance (тип объектов) • Array Dimensions: 1D – 6 (размерность и кол-во) • Rotate: (Totals) Z 360.0 (поворот последнего клона) • Re-Orient – вкл. (чтобы объект разворачивался по ходу создания)

Скопируйте базовый лист, приподнимите его и ещё раз «закрутите» вокруг вазы. После применения материалов получится довольно симпатичное комнатное растение.

7) Сохраните вазон в виде конечного файла изображения, используя настройки рендера.

### Лабораторное занятие № 2: Камеры

**Цель:** научиться создавать камеры и приобрести навыки работы с ней в 3ds max.

**Вопросы для изучения:** Основные сведения. Создание объекта Camera. Создание окна проекции, соответствующего полю зрения камеры. Управление камерами. Наведение камеры на объект. Выравнивание камер. Настройка параметров камеры. Тип камеры и область видимости.

Создание камеры. Камеры создаются так же, как и все объекты. Чтобы создать камеру надо зайти во вкладку Create и выбрать там камеры, либо через верхнее меню, точно так же: create/cameras. Камеры могут быть свободные (free) и наведённые на цель (target). Для создания

нужно: Для камеры free – просто кликнуть мышкой в какомнибудь из окон проекции, для камеры target – нажать, и не отпуская кнопку провести линию туда, где будет находиться цель, после чего отпустить. Target-камера следит за положением кубика, который создается вместе с ней. Камеру можно вращать и перемещать так, чтобы навести на наш объект. Для того чтобы увидеть его через камеру, в одном из окон проекций, надо кликнуть по надписи в верхнем левом углу окна правой кнопкой мыши. В появившемся меню выбрать view, а там в самом верху должно быть имя нашей камеры. Для вида через камеру следует выбирать то окно проекции, в котором у вас находятся виды, представляющие для вас наименьший интерес. Обычно удобно под камеру отводить окно, в котором отображается перспектива. После того, как мы выберем в меню окна проекции нашу камеру, в окне будет отображаться вид через неё. Настроить вид из камеры можно двумя способами: вращая и перемещая камеру в других окнах проекций, либо при помощи инструментов, расположенных в нижнем правом углу (при этом, вид через камеру должен быть активным).

Чтобы настроить камеру при помощи численных значений, надо воспользоваться перемещением и вращением камеры посредством предназначенных для этого инструментов, выбрав камеру в окнах проекций, где она видна со стороны. Откройте параметры камеры. В группе Parameters задаются: • lens (в миллиметрах (mm)) – фокусное расстояние объектива. • FOV (field of view) – угол зрения, в градусах. Параметры lens и FOV – взаимозависимые, стоит вам изменить один из них, меняется и второй. • Orthographic projection (перпендикулярная проекция) – если поставить этот флажок, то у камеры не будет перспективы, и она будет отображать объекты в перпендикулярной проекции. Поле зрения будет зависеть от угла обзора камеры (FOV), размеры объектов на экране будут зависеть от угла зрения и не зависеть от расстояния от камеры до самих объектов. • Stock Lens – в этой группе находятся кнопки со значениями наиболее распространённых фокусных расстояний объективов реальных фотокамер. • Type – в этом разворачивающемся меню можно превратить free камеру в target и наоборот. • Environment ranges – границы изменения атмосферных эффектов. • Clipping Planes (обрезающие плоскости) – здесь задаются границы области визуализации.

### Упражнение

#### Моделирование ложки

1) Создайте базовый сплайн для ложки в окне проекций Top (Вид сверху). Далее следует сделать его копию, отразить и присоединить ее к этому сплайну. Для этого в режиме редактирования сплайнов скопируйте сплайн, отразите кнопкой Mirror, предварительно указав способ отражения и кнопкой Fuse соедините крайние точки. Это заставит эти две вершины «съехаться» в одну точку, но не склеиться. После этого нажмите кнопку Weld для склеивания этих вершин. Измените тип склеенных вершин на Bezier, и настройте плавный обвод в этих местах. Создайте сплайн Circle и поместите его перпендикулярно основе.

Нажмите кнопку Attach и кликните по невыделенному сплайну, чтобы слить оба сплайна в один. Еще раз нажмите Attach, чтобы выйти из этого режима. Перейдите в режим редактирования сплайнов. Переместите созданную окружность в конец ложки и, используя Select and Uniform Scale, промасштабируйте ее по оси Y так, чтобы крайние вершины окружности примерно совпали с вершинами сплайна. Абсолютной точности пока не требуется, но и видимых зазоров допускать тоже не стоит. Копируйте полученную окружность и проделайте с ней аналогичную операцию в тех местах, где у первого сплайна есть вершины. Далее промасштабируйте все окружности по высоте, сплющив их.

Выделяйте поочередно вершины и нажимайте кнопку Fuse, чтобы совместить вершины поближе друг другу. Настройте привязку: для этого нажмите правую кнопку мыши на Snaps Toggle. В появившемся окне поставьте галку только рядом с Vertex. Закройте это окно и еще раз нажмите Snaps Toggle, только левой кнопкой мыши. Затем нажмите кнопку Create Line и щелкая на вершины сплайна создайте линию, которая проходит по верхним и нижним вершинам окружностей и через крайние вершины первого сплайна. В конце создания замкните сплайн

Преобразуйте тип крайних вершин созданного сплайна в Bezier и слегка скруглите обтекание. Выделите вершины в промежуточных точках и слегка опустите их, чтобы создать выпук-

лость. Задайте тип Bezier вершинам последнего сплайна и округлите дно ложки. Аналогичным образом измените положение и тип остальных вершин, чтобы окончательно придать сплайну форму ложки

Для получения поверхности ложки необходимо применить к ней модификатор Surface.

Если ложка после применения Surface стала черной, поставьте галочку рядом с Flip Normals. Если в ложке есть дыры, проверьте еще раз места пересечения сплайнов: в этих местах все вершины должны быть совмещены в одной точке (но не склеены). Иногда может возникнуть легкое искривление формы поверхности, в этом случае может помочь небольшое изменение формы сплайнов.

Сохраните ложку в виде конечного файла изображения, используя настройки рендера.

### **Лабораторное занятие № 3: Эффекты визуализации**

**Цель:** изучить особенности создания эффектов визуализации в 3ds max.

**Вопросы для изучения:** Экспозиция. Режимы экспозиции. Создание атмосферных эффектов. Эффект Fire Effect, Fog, Volume Fog, Volume Light. Создание оптических эффектов. Оптический эффект Glow, Ring, Ray, Star, Streak, Manual Secondary, Auto Secondary. Другие эффекты визуализации. Эффект визуализации Blur, Brightness and Contrast, Color Balance, File Output, Film Grain, Motion Blur, Depth of Field.

Эффекты визуализации позволяют придать сцене совершенно новый вид: создать объемное свечение, обволакивающий туман или размытие, усилить яркость или контраст и т.д.

Для того чтобы визуализировать статическое изображение, нужно выполнить следующие действия:

1. Подготовить сцену для визуализации.
2. Нажать кнопку Render Setup (Установка визуализации).
3. В диалоговом окне Render Setup (Установка визуализации) настроить выходные параметры визуализации (размер изображения, путь, имя и формат сохраняемого файла и т.д.).
4. В нижней части диалогового окна выбрать режим Production (Изготовление) и в списке Viewport (Окно проекции) указать визуализируемое окно.
5. Нажать кнопку Render (Визуализировать).

Такая последовательность действий не предусматривает пренения дополнительных эффектов визуализации.

Эффекты визуализации разделяются на две категории: Atmospheric Effects (Атмосферные эффекты) и Effects (Эффекты). Атмосферные эффекты добавляются к изображению непосредственно в процессе визуализации. По этому показателю их можно сравнить с внутренними эффектами сцены. Эффекты категории Effects (Эффекты) (далее – эффекты визуализации) накладываются на уже готовое изображение после окончания визуализации сцены.

Выбор и настройка атмосферных эффектов и эффектов визуализации производятся в диалоговом окне Environment and Effects (Окружение и эффекты). Вызвать данное диалоговое окно можно нажатием клавиши 8 либо командой меню Rendering (Визуализация) | Environment (Окружение).

Атмосферные эффекты непосредственно связаны с освещением сцены.

Все атмосферные эффекты имеют свои специальные настройки и область воздействия, которая может зависеть от параметров самого эффекта, а также от настроек камер и освещения. Возможно также создание области воздействия, которая будет ограничена габаритным контейнером определенной формы и размера. Такой контейнер называется Atmospheric Gizmo (Атмосферный контейнер).

Для создания атмосферного контейнера нужно открыть вкладку Helpers (Вспомогательные средства) панели Create (Создать) и в выпадающем списке выбрать вариант Atmospheric Apparatus (Атмосферный аппарат).

Данная панель содержит атмосферные контейнеры трех форм: BoxGizmo (Параллелепипедный контейнер), Sphere Gizmo (Сферический контейнер) и Cyl-Gizmo (Цилиндрический контейнер).

Создание атмосферного контейнера идентично созданию лого другого контейнера и не будет описываться подробно. К атмосферному контейнеру применимы все базовые виды трансформаций.

Атмосферные контейнеры применяются, в основном, для создания локальных эффектов которые не охватывают всю сцену: пар над чашкой кофе, туман над поверхностью реки.

Чтобы выбрать атмосферный эффект, нужно открыть диалоговое окно Environment and Effects (Окружение и эффекты) на вкладке Environment (Окружение) и в свитке параметров Atmosphere (Атмосфера) нажать кнопку Add (Добавить).

В открывшемся диалоговом окне Add Atmospheric Effect (Давить атмосферный эффект) доступны следующие стандартные эффекты:

Fire Effect (Эффект огня) – создает эффекты горения: дым, огонь, взрывы и т.д.;

Fog (Туман) – создает эффекты тумана;

Volume Fog (Объемный туман) – создает объемный туман (например, облака);

Volume Light (Объемный свет) – создает эффект прохождения потоков света через микрочастицы, придавая свету объем.

Все атмосферные эффекты представлены в списке Effects (Эффекты) свитка параметров Atmosphere (Атмосфера). При выборе какого-либо атмосферного эффекта под свитком Atmosphere открывается свиток его параметров.

Эффекты огня являются анимированными по умолчанию, однако их можно использовать и для статических сцен.

Настраивая параметры эффектов огня, можно изменять его форму (вытягивать или округлять), интенсивность, высоту и плотность, цветовые составляющие.

Параметры тумана позволяют изменять интенсивность, область действия, плотность тумана на ближнем и дальнем конце (с точки зрения позиции камеры), цвет тумана и параметры слоистости.

Установка флажка Fog Background (Туманный фон) в свитке параметров тумана позволяет применять туман к фону сцены.

Режим слоистого тумана (Layered Fog) позволяет создавать стелящийся туман. Эффекты слоистого тумана применяют для создания тумана над заданной поверхностью (над водой, под гоюми пиками и т.д.

Эффект объемного тумана позволяет создавать туман разной плотности. Данный эффект использует настройки шумов, что делает создаваемый туман неоднородным.

### **Упражнение**

Создание чашки и блюдца.

В правом меню выберем панель «Create», далее в свитке «Geometry» найдем вкладку «Splines» и выберем инструмент «Line».

Затем в окне «Front» нарисуем профиль нашей будущей тарелки, последней точкой замкнем контур профиля.

Далее можно отредактировать профиль тарелки по своему усмотрению, для этого выделим профиль и перейдем в панель «Modify» и выберем нужную нам точку для редактирования.

Нарисуем профиль нашей будущей тарелки. Затем в панели «Modify» находим модификатор «Lathe».

Применяем модификатор «Lathe» к нашему профилю и настраиваем его по оси «Y» и Align «min».

Выставляем количество сегментов равным 80 для создания гладкой окружности.

Блюдце создано переходим к чашке. Есть несколько способов создания чашки, мы рассмотрим 2 способа.

1) В панели «Create» и вкладке «Geometry» найдем «Standard Primitives», в нем выберем инструмент «Teapot» (чайник). В характеристиках чайника уберем галочки напротив «spout» и «Lid» (носик и крышка) — чашка готова!

2) Во втором способе рисуем профиль чашки, также как и для тарелки (см. выше), далее применяем модификатор «Lathe».

Далее нам необходимо сделать ручку к кружке, для этого в окне «Front» рисуем (см. выше) профиль ручки.

Затем увеличиваем ручку в диаметре по созданному контуру, выставляем параметры как указано ниже.

Далее расширяем ручку, для этого в виде сверху или снизу по одной из осей увеличиваем масштаб (кнопка ).

Вот и все получаем наш чайный сервиз.

Далее наши модели чашки и блюдца можно визуализировать, для этого можно использовать настройки предыдущего урока, также можно использовать для настройки текстуры.

Создайте сияющий столб от чашки, созданный эффектами огня.

Сохраните объекты в виде конечного файла изображения, используя настройки рендера.

#### **Лабораторное занятие № 4: Видеомонтаж и элементы визуализации**

**Цель:** изучить особенности видеомонтажа в 3ds max.

**Вопросы для изучения:** Средства видеомонтажа сторонних разработчиков: Photoshop, Premiere, After Effects. Постобработка с помощью интерфейса Video Post. Последовательности добавление и редактирование событий. Добавление события входного изображения, добавление событий сцены, добавление событий фильтрации изображения, добавление событий смешивания изображений, добавление внешних событий, циклические события, добавление выходного события изображения. Интервалы. Фильтры Lens Effects: добавление бликов, добавление фокуса, добавление свечения, добавление отсвечивания.

Программный модуль Video Post (Видеомонтаж) предназначен для обработки визуализированных изображений с целью получения таких эффектов как, блики или свечение, создания межкадровых переходов, добавления внешних изображений и многого другого.

Для доступа к модулю Video Post (Видеомонтаж) выполните команду Rendering > Video Post (Визуализация > Видеомонтаж).

В левой части окна Video Post (Видеомонтаж) размещается список элементов очереди событий видеомонтажа (VP Queue (Очередь видеомонтажа)), в правой части – окно шкалы времени (VP Timeline (Временная шкала видеомонтажа)), а сверху и снизу – панель инструментов и строка состояния.

Панель инструментов Video Post (Видеомонтаж) содержит:

New Sequence (Создать цепочку) – создает новую цепочку событий и ставит ее в новую очередь;

Open Sequence (Открыть цепочку) – загружает сохраненную ранее цепочку видеомонтажа;

Save Sequence (Сохранить цепочку) – сохраняет цепочку видеомонтажа на диске;

Edit Current Event (Редактировать текущее событие) – открывает окно, в котором можно отредактировать текущее событие;

Delete Current Event (Удалить текущее событие) – удаляет текущее событие;

Swap Events (Переставить события) – меняет местами положение двух выделенных событий очереди;

Execute Sequence (Выполнить цепочку) – запускает процесс визуализации изображения, заданного цепочкой событий видеомонтажа;

Edit Range Bar (Редактировать диапазон действия) – позволяет редактировать диапазон времени действия события;

Align Selected Left (Выровнять выделенные диапазоны влево) – выравнивает влево диапазоны действия выделенных событий;

Align Selected Right (Выровнять выделенные диапазоны вправо) – выравнивает вправо диапазоны действия выделенных событий;

Make Selected Same Size (Уравнять выделенные диапазоны) – делает диапазон действия выделенных событий одинаковой продолжительности;

Abut Selected (Состыковать выделенные диапазоны) – выравнивает конец одного выделенного события относительно начала другого;

Add Scene Event (Добавить событие-сцену) – добавляет изображение окна проекции в очередь видеомонтажа;

Add Image Input Event (Добавить событие ввода изображения) – позволяет добавлять в качестве событий внешние изображения;

Add Image Filter Event (Добавить событие фильтрации изображения) – добавляет фильтры для обработки изображения;

Add Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений) – позволяет объединять несколько событий очереди, расположенных друг за другом;

Add Image Output Event (Добавить событие вывода изображения) – позволяет направить визуализированное изображение в файл или на внешнее устройство;

Add External Event (Добавить внешнее событие) – добавляет в сцену событие, вызывающее для обработки изображения внешнюю программу;

Add Loop Event (Добавить событие-цикл) – позволяет настраивать циклическое повторение другого события очереди.

Очередь видеомонтажа

Окно очереди видеомонтажа, расположенное в левой части окна Video Post (Видеомонтаж), представляет собой список событий, выполняемых последовательно сверху вниз. Если в списке присутствуют события, являющиеся дочерними по отношению к другим событиям сцены, то сначала выполняются они.

События очереди видеомонтажа

1. Визуализируется вид из камеры (событие-сцена Camera01).

2. Добавится внешний файл goodyear.jpg (событие ввода изображения).

3. К изображению файла goodyear.jpg будет применен фильтр Lens Effects Glow (Эффекты линзы, сияние) (событие фильтрации изображения).

4. Визуализация вида из камеры и внешний файл goodyear.jpg объединяются в одно изображение с использованием текстурной маски, указанной в событии Alpha Compositor (Альфа-объединитель) (событие композиции изображений).

5. Полученное изображение будет записано в файл с названием Outpute.jpg (Событие вывода изображения).

Таким образом, положение события в списке важно с точки зрения конечного результата. Событие можно удалить или переместить на новое место в очереди, щелкнув на его имени и перетаскив в нужное место списка. Формирование последовательного списка событий происходит тогда, когда при добавлении событий в списке ничего не выделено. Чтобы добавить дочернее событие, необходимо выделить событие списка, которое должно стать родительским, и только после этого добавлять новое событие. События композиции изображений и события-циклы всегда добавляются как родительские события, а внешние события – как дочерние.

События и фильтры видеомонтажа

Модуль Video Post (Видеомонтаж) позволяет оперировать следующими типами событий.

- Scene Event (Событие-сцена) – позволяет выбрать окно проекции, которое будет использовано для визуализации в очереди видеомонтажа. Для события-сцены можно настроить следующие параметры:

- назначить визуализатор из списка установленных;
- настроить общие параметры визуализатора (такие как визуализация эффектов, визуализация полями, смещения и т. д.);

- включить или выключить из итоговой визуализации показ материалов, расчет теней, отражения и т. д.;

- включить или выключить сглаживание и фильтрацию текстурных карт.

- Image Input Event (Событие ввода изображения) – позволяет добавлять в сцену статичное или анимированное изображение. В отличие от события-сцены это может быть ранее сохраненное на диске изображение или изображение, полученное с внешнего устройства. Для использования в качестве события ввода изображения можно применять любые форматы графических файлов, поддерживаемых 3ds Max. Данное событие обычно используется для последующего применения к

нему фильтров или в составе событий композиции. Событие ввода изображения позволяет настраивать следующие основные параметры:

- выравнивание, размер и диапазон кадров входящего изображения;
- начало и конец действия события в рамках шкалы времени видеомонтажа.
- Image Filter Event (Событие фильтрации изображения) – позволяет применять фильтры для обработки событий-сцен или событий ввода изображения. Обычно события фильтрации изображений являются родительскими по отношению к изображениям, к которым они применяются. Доступны следующие типы фильтров.
  - Contrast (Контраст) – настраивает контрастность и яркость изображения при помощи вызываемого окна Image Contrast Control (Контроль контрастности изображения).
  - Fade (Наплыв) – позволяет постепенно уменьшать или увеличивать интенсивность изображения. Применяется для создания переходов между отдельными изображениями или анимацией.
  - Image Alpha (Альфа-канал) – переопределяет альфа-канал изображения, к которому он применяется, на канал маски, заданный в настройках фильтра. Если маска не определена, то фильтр не оказывает действия. Настройка фильтра не требуется. Обычно применяется для отсеечения ненужных участков изображения с целью последующего использования с событиями композиции.
  - Lens Effects (Эффекты линзы) – группа фильтров, позволяющая имитировать следующие эффекты: Flare (Блики) – блики на линзах объектива съемочной камеры; Focus (Фокусировка) – эффект размытия объектов, основанный на расстоянии от съемочной камеры; Glow (Сияние) – сияние вокруг объектов, к которым применяется данный фильтр; Highlight (Сверкание) – создание зеркальных бликов в виде звездочек.
  - Negative (Негатив) – инвертирует цвета изображения; эффект напоминает негатив цветной фотопленки.
  - Pseudo Alpha (Мнимый альфа-канал) – создает альфа-канал для изображений, не имеющих его, на основе цвета первого пиксела (первый пиксел – в верхнем левом углу изображения). Все пикселы изображения, имеющие такой же цвет, будут прозрачными. Обычно применяется для композиции изображений, не имеющих альфа-канала.
  - Simple Wipe (Шторка) – создает эффект открытия или закрытия изображения черной шторкой. Настройки данного фильтра позволяют управлять направлением движения шторки и режимом открытия/закрытия. Обычно этот эффект применяется в сочетании с событием Alpha Compositor (Альфа объединитель) для создания эффекта наплыва одного изображения на другое.
  - Starfield (Звездное поле) – генерирует звездное небо с возможностью применения эффекта размытия. Для применения данного эффекта необходимо использовать вид из камеры.
  - Image Layer Event (Событие композиции изображений) – событие, позволяющее объединять два изображения посредством фильтров. Оно всегда является родительским по отношению к двум дочерним изображениям, которые в свою очередь могут быть родительскими и иметь дочерние. Процесс объединения изображений может контролироваться при помощи маски прозрачности, задаваемой в области Mask (Маска). Доступны следующие типы фильтров-объединителей.
    - Adobe Premiere Transition Filter (Фильтр переходных эффектов Adobe Premiere) – применяется для подключения фильтров межкадровых переходов программы Adobe Premiere. Для доступа к этим фильтрам необходимо указать путь в окне Adobe Premiere Transition Filter Setup (Настройка фильтров переходных эффектов Adobe Premiere).
    - Alpha Compositor (Альфа-объединитель) – объединяет два изображения, при этом для управления прозрачностью используется альфа-канал верхнего изображения.
    - Cross Fade Transition (Микширование наплывом) – создает переходы, при которых одно изображение проявляется на фоне другого. Время перехода определяется диапазоном действия события в окне шкалы времени.
    - Pseudo Alpha (Мнимый альфа-канал) – аналогично одноименному событию фильтрации изображения позволяет объединять два изображения, не имеющих альфа-канала.
    - Simple Additive Compositor (Суммирующий объединитель) – фильтр, аналогичный Cross Fade Transition (Микширование наплывом), но позволяющий использовать интенсивность второго



изображения для определения прозрачности. Применяется, когда изображение не имеет альфа-канала.

- Simple Wipe (Шторка) – позволяет открывать/закрывать одно изображение другим, используя эффект шторы. Применяется для создания переходных эффектов.

- External Event (Внешнее событие) – добавляет в очередь событие, которое вызывает внешнее приложение, предназначенное для обработки изображения.

- Loop Event (Событие-цикл) – задает циклическое повторение других событий в итоговой визуализации. Всегда является родительским по отношению к применяемым событиям.

- Image Output Event (Событие вывода изображения) – позволяет направить результат выполнения очереди событий для записи в файл или на внешнее устройство. Возможна запись в любой из графических форматов, поддерживаемых 3ds Max. Обычно является последним в очереди событий и при необходимости может повторяться неоднократно для записи в разные форматы графических файлов.

### **Упражнение**

Рассмотрим простой пример создания анимации с использованием переходов для трех камер (их количество может быть любым).

Для работы вам понадобится несложная сцена – например, примитив Teapot (Чайник), размещенный на Plane (Плоскость), а также три направленные камеры. Их расположение в сцене может быть произвольным.

После построения объектов в сцене необходимо анимировать положение камер в пространстве. Это нужно для последующего построения переходов между анимированными камерами в модуле Video Post (Видеомонтаж). Для анимации камер выполните следующие действия.

1. В окне проекции Top (Сверху) выделите одну из трех камер.

2. Передвиньте ползунок таймера анимации в конец шкалы.

3. Щелкните на кнопке Auto Key (Автоключ) для активизации автоматического создания ключевых кадров.

4. При помощи инструмента Select and Move (Выделить и переместить) передвиньте камеру в пределах видимости чайника.

5. Выделите последовательно вторую и третью камеры и сделайте то же самое по отношению к ним.

6. Щелкните на кнопке Auto Key (Автоключ) для остановки создания ключевых кадров анимации.

Дальнейшие действия будут проводиться в окне Video Post (Видеомонтаж), для вызова которого выполните команду Rendering > Video Post (Визуализация > Видеомонтаж).

Окно Video Post (Видеомонтаж) разделено на две части: слева – область Queue (Очередь), справа – область Edit (Редактирование). В области очереди событий видеомонтажа (Queue (Область)) формируется список элементов анимации. Оно может происходить двумя способами.

- Последовательно, когда события выполняются по очереди сверху вниз. Обычно это событие-сцена, событие-фильтр и событие вывода изображения.

- Иерархически. При таком способе последовательность выполнения задается иерархией событий очереди – от дочерних к родительским.

Окно редактирования позволяет управлять шкалой времени для каждого события. Любая шкала имеет на концах маркеры, передвигая которые, можно изменять диапазон времени.

В верхней части окна расположена панель инструментов.

Перейдем к выполнению задания. Добавьте в очередь события-сцены. Для этого сделайте следующее.

1. Щелкните на кнопке Add Scene Event (Добавить событие-сцену), расположенной на панели инструментов.

2. В появившемся окне Add Scene Event (Добавить событие-сцену) выберите из раскрывающегося списка в области View (Проекция) окно проекции вида из первой камеры.

3. Щелкните на кнопке ОК для подтверждения выбора.

4. Повторите те же действия для двух других камер.

После добавления в очередь видов из трех камер они будут занимать временной интервал, определенный по умолчанию (обычно 100 кадров), от начала и до конца. Нам необходимо указать временные диапазоны для визуализации видов из камеры. В зависимости от того, как изменяется положение камер в пространстве, выделите последовательность воспроизведения анимации для каждой камеры с таким расчетом, что две соседние в последовательности камеры должны иметь по 10–15 общих кадров. Для изменения временного диапазона камеры щелкните на ее концевом маркере и перетащите в нужный кадр, контролируя положение маркера в строке состояния в нижней части окна. Проанализировав сцену, я пришел к выводу, что наилучшего композиционного эффекта можно достигнуть, используя анимацию первой камеры начиная с 0 по 40 кадр, второй – с 25 по 80 и третьей – с 65 по 100.

Осталось добавить в окно очереди событий переходы между камерами и событие вывода изображения и на этом с подготовкой к визуализации будет закончено. Для этого выполните следующее.

1. Если в очереди есть выделенные события, щелкните в пустом месте поля окна очереди событий для снятия выделения (иначе событие вывода изображения установится только на выделенное событие сцены).

2. Нажмите кнопку Add Image Output Event (Добавить событие вывода изображения)

3. В появившемся окне Add Image Output Event (Добавить событие вывода изображения) щелкните на кнопке Files (Файлы) для открытия окна выбора типа файла и директории для сохранения.

4. Укажите в качестве выходного расширения файла – AVI (видеофайл), выберите директорию для сохранения и щелкните на кнопке ОК для подтверждения выбора.

5. Удерживая клавишу Ctrl, щелкните в окне очереди событий на первой и второй камерах для их выделения.

6. Щелкните на кнопке Add Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений)

7. В появившемся окне Add Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений) выберите из раскрывающегося списка событий строку Cross Fade Transition (Микширование наплывом).

8. Щелкните на кнопке ОК для подтверждения выбора.

9. В области Queue (Очередь) выделите Cross Fade Transition (Микширование наплывом) и третью камеру.

10. Повторите вышеописанные действия по добавлению перехода Add Image Layer Event (Добавить событие композиции изображений) для второй и третьей камер.

11. Отредактируйте временной диапазон для двух событий композиции изображений так, чтобы переход между первой и второй камерой происходил с 25 по 40 кадр, а для второй и третьей – с 65 по 80.

После этого можно запустить процесс визуализации, для чего щелкните на кнопке Execute Sequence (Выполнить цепочку), расположенной на панели инструментов окна Video Post (Видеомонтаж). В появившемся окне Execute Video Post (Выполнить видеомонтаж) установите желаемый диапазон визуализации и размер выходного изображения, после чего щелкните на кнопке Render (Визуализировать) для начала визуализации.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Во время самостоятельной работы студенты изучают литературу по изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа включает изучение теоретических вопросов, выносимых для самостоятельной проработки.

Самостоятельная работа студентов с учебной литературой осуществляется во время, отведенное для самостоятельной работы в соответствии с количеством часов, предусмотренных учебным планом специальности.

Выполнения данного вида работ контролируется преподавателем путем опроса по теоретическим вопросам темы.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы
1	2	3
Раздел: ОСНОВЫ РАБОТЫ В ARCHICAD		
1	Рабочая среда ArchiCAD	Завершение выполнения аудиторных заданий.
2	Установка конструкторской сетки ArchiCAD	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
3	Создание конструктивной основы здания	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
4	Создание элементов здания и их редактирование	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
5	Построение чертежей и визуализация проекта	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение графического задания.
Раздел: ОСНОВЫ РАБОТЫ В 3DS MAX		
1	Интерфейс 3DS MAX и принципы работы с ним	Завершение выполнения аудиторных заданий.
2	Создание простых объектов	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
3	Создание сложных объектов	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
4	Сплайновое моделирование	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
5	Текстурирование объекта	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
6	Основы освещения	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
Раздел: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ И СЦЕН В 3DS MAX		
1	Основы визуализации	Завершение выполнения аудиторных заданий.
2	Камеры	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
3	Эффекты визуализации	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
4	Видеомонтаж и элементы визуализации	Завершение выполнения аудиторных заданий. Выполнение заданий для самостоятельной работы.

Графические задания предназначены для самостоятельного их выполнения студентами в течение семестра по мере усвоения курса с целью закрепления изученного материала.

Графические задания выполняются на компьютерах средствами графических редакторов.

## Раздел: ОСНОВЫ РАБОТЫ В ARCHICAD

### Графическое задание. Построение регулярной наклонной 3D-сетки

1. Выполните построение 3D-сетки следующих форм: многоугольная, прямоугольная, повернутая прямоугольная, наклонная. Во всех случаях Вы чертите многоугольник 3D-сетки на отметке Плоскости привязки 3D-сетки, указанной в диалоговом окне Параметров инструмента.

2. Многоугольный и Прямоугольный/ Прямоугольный с поворотом геометрические варианты 3D-сетки строятся точно также, как и соответствующие геометрические варианты Перекрытий.

3. Геометрический вариант Наклонная 3D-сетка позволяет быстро создавать регулярные сетки с плоскими поверхностями.

4. После определения прямоугольного контура сетки автоматически открывается диалоговое окно Наклонная 3D-сетка.

5. Количество Линий Сетки: В верхней части диалога задается количество частей, на которые должна быть разделена сетка в обоих направлениях.

6. Высота Углов Сетки: Укажите здесь возвышение трех углов 3D-сетки. Высота четвертого угла определяется автоматически.

7. При необходимости выберите 3D-сетку и отредактируйте ее существующие вершины, добавьте новые или создайте отверстие.

### Графическое задание. Создание конструктивной основы здания другими способами

К другим способам создания элементов относится:

- Использование Панели Избранного: сделайте двойной щелчок на сохраненных параметрах в панели Избранного, чтобы применить нужные настройки при создании элемента.

- Использование Волшебной Палочки для создания новых элементов, по форме существующих элементов (например, создания Крыши, которая точно соответствует форме наружных Стен).

- Создание дубликатов существующих элементов.

- Использование расширений RoofMaker и TrussMaker, доступных в меню Конструирование > Дополнения к Крыше или Конструирование > Дополнения к Конструированию.

Новый элемент, размещенный в модельном 2D-окне, располагается на уровне его Собственного Этажа (с учетом опционально указываемого положительного или отрицательного значения смещения).

Для более точного размещения элемента можно воспользоваться функцией, позволяющей размещать Стены, Колонны, Балки и Объекты непосредственно на Перекрытиях, Крышах, Оболочках или 3D-сетках.

При переходе в 3D-окно, автоматически отображается Плоскость Редактирования: вновь создаваемые элементы располагаются на этой плоскости.

При начале создания элемента с использованием привязки к узловой точке или к поверхности какого-либо существующего элемента, Плоскость Редактирования автоматически перемещается в нужное положение.

Плоскость Редактирования можно в любой момент можно переместить вручную.

### Графическое задание. Создание многоэтажного здания

1 Создать структуру здания Навигатор – Этажи - правая кнопка мыши - Установка этажей - Окно установки этажей. Задать: подземный этаж - переименовать: Цоколь 600мм; 1 и 2 этажи по 3000 м; 3 этаж - переименовать: Кровля 3000 м. Лишний этаж удалить.

2 Создать сетку координационных осей Навигатор - 1 этаж. Главное меню - Конструирование - Система сетки. Задать требуемые параметры.

3 Построение стен и перегородок Панель инструментов - Стена - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - окно Параметры по умолчанию.

Задать: наружные стены 510мм, привязка 120-390; внутренние стены 380мм, привязка центральная. Покрытия стен задать произвольно.

4 Установка дверей Панель инструментов - Дверь - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - окно Параметры по умолчанию. Размеры и вид дверей задать произвольно.

5 Установка окон Панель инструментов – Окно - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - Параметры по умолчанию. Размеры и вид окон произвольно.

6 Создание лестницы между 1 и 2 этажом Навигатор - 1-й этаж. Панель инструментов - Лестница - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Выбрать П-образную лестницу. Задать высоту лестницы, равную 3000 м.

7 Построение второго этажа Навигатор - 2 этаж. Построить второй этаж, привязав стены к сетке координационных осей.

8 Построение цокольного этажа Навигатор - Цоколь. Построить цокольный этаж, привязав стены к сетке координационных осей.

9 Построение перекрытий между этажами Панель инструментов – Перекрытие - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Навигатор - 1 этаж. Толщина перекрытия 300мм. Отметка уровня относительно текущего этажа + 3000, покрытия - бетон. Перекрытие чертится по координационным осям. Вырезать отверстие под лестницу: выделить лестницу, левой кнопкой мыши щелкнуть по узлу, кнопка удаление из многоугольника, нарисовать отверстие по контуру лестницы. Построить аналогично перекрытия 2-го и цокольного этажей, задав правильно отметки уровня.

10 Построение крыши Навигатор - Крыша. Панель инструментов – Крыша - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Задать параметры крыши. На информационной палитре выбрать вид крыши и способ построения.

#### **Графическое задание. Построение виртуальной модели здания.**

Основой для построения виртуальной модели является план этажа здания.

1 Создать структуру здания Навигатор – Этажи - правая кнопка мыши - Установка этажей - Окно установки этажей. Задать: подземный этаж - переименовать: Цоколь 600мм; 1 и 2 этажи по 3000 м; 3 этаж - переименовать: Крыша 3000 м. Лишний этаж удалить.

2 Создать сетку координационных осей Навигатор - 1 этаж. Главное меню - Конструирование - Система сетки. Задать требуемые параметры.

3 Построение стен и перегородок Панель инструментов - Стена - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - окно Параметры по умолчанию.

Задать: наружные стены 510мм, привязка 120-390; внутренние стены 380мм, привязка центральная. Покрытия стен задать произвольно.

4 Установка дверей Панель инструментов - Дверь - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - окно Параметры по умолчанию. Размеры и вид дверей задать произвольно.

5 Установка окон Панель инструментов – Окно - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - Параметры по умолчанию. Размеры и вид окон произвольно.

6 Создание лестницы между 1 и 2 этажом Навигатор - 1-й этаж. Панель инструментов - Лестница - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Выбрать П-образную лестницу. Задать высоту лестницы, равную 3000 м.

7 Построение второго этажа Навигатор - 2 этаж. Построить второй этаж, привязав стены к сетке координационных осей.

8 Построение цокольного этажа Навигатор - Цоколь. Построить цокольный этаж, привязав стены к сетке координационных осей.

9 Построение перекрытий между этажами Панель инструментов – Перекрытие - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Навигатор - 1 этаж. Толщина перекрытия 300мм. Отметка уровня относительно текущего этажа + 3000, покрытия - бетон. Перекрытие чертится по координационным осям. Вырезать отверстие под лестницу: выделить лестницу, левой кнопкой мыши щелкнуть по узлу, кнопка удаление из многоугольника, нарисовать отверстие по контуру лестницы. Построить аналогично перекрытия 2-го и цокольного этажей, задав правильно отметки уровня.

10 Построение крыши Навигатор - Крыша. Панель инструментов – Крыша - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Задать параметры крыши. На информационной палитре выбрать вид крыши и способ построения.

11 Простановка размеров на плане Панель инструментов - Линейный размер - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - Тип размера - Линейный тип. Задать остальные параметры простановки размеров.

12 Построение разреза Панель инструментов - Разрезы - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Задать основные параметры разреза. Далее на плане этажа проводится секущая плоскость (обычно, по лестнице). Чертеж разреза открывается щелчком левой кнопки мыши на панели Навигатор в раскрывающемся списке Разрезы.

13 Построение фасада ArchiCAD по умолчанию создает четыре фасада: Ф-1, Ф-2, Ф-3 и Ф-4. Секущая плоскость и направление взгляда для построения показаны на поле рабочей области голубыми линиями со стрелочками. Чертежи фасадов открываются щелчком левой кнопки мыши на панели Навигатор в раскрывающемся списке Фасады.

14 Простановка размеров на разрезе и фасаде

Панель инструментов - Линейный размер - Информационная палитра - Параметры по умолчанию - Тип размера - Отметка высоты. Задать остальные параметры простановки отметок уровня.

15 Расположение видов на макете листа Навигатор - кнопка «Книга макетов» - выбрать макет. Чтобы узнать параметры макета, щелкнуть кнопку «Параметры...» внизу панели Навигатор. Закрыть окно «Параметры макета». Щелкнуть правой кнопкой по выбранному макету - Разместить чертеж - в окне «Размещение чертежа» выбрать нужное изображение - кнопка «Разместить». Перенести на лист нужные изображения, выбрав нужный масштаб в окне «Параметры выбранного чертежа», которое появляется при выделении выбранного изображения (план, разрез или фасад) и щелчку по нему правой кнопкой мыши - Параметры выбранного чертежа. Расположить планы внизу листа, фасады и разрезы вверху, визуализацию - над основной надписью.

16 Заполнение основной надписи Панель инструментов – Текст - Информационная палитра - Параметры по умолчанию. Задать шрифт GOST type B с наклоном.

17 Вывод чертежа на печать Главное меню - Файл – Печать – Окно настройки параметров. Задать необходимые параметры.

## Раздел: ОСНОВЫ РАБОТЫ В 3DS MAX

### Графическое задание. Создание стола и стула

1. Создайте стол с помощью стандартных примитивов – параллелепипеда (Box) и 4-х цилиндров (Cylinder). Для этого в проекции Top создайте столешницу из параллелепипеда. Центрируйте ее относительно координат X, Y, Z. Параметры установите самостоятельно. Затем добавьте ножки стола из цилиндров используя операции копирования и перемещения {горячие клавиши w – перемещение, e – вращение, r – масштабирование, q – выделение, z – фокусировка на выделенном объекте или сцене}.

2. Создайте аналогичное изображение стола на основе улучшенных примитивов (Extended Primitives). Добавьте стул.

3. Добавьте изображение стены с окном на основе инструментов Plane (Плоскость) и Box. Используйте булевы операции. 4. Добавьте чайник по центру поверхности стола и расставьте стулья вокруг стола. Предварительно сгруппируйте стул используя команды группировки: выделите в сцене объекты, которые нужно сгруппировать; выполните команду Меню → Group → Group; в диалоговом окне Group (Группировка) укажите название группы в поле Group name (Название группы). После группировки вокруг созданной группы появится единый габаритный контейнер вместо нескольких.

### Графическое задание. Создание головы персонажа.

1) Создайте простой куб с параметрами 20×20×20 см. Переместите в начало глобальной системы координат. Наложите на опорную сетку по 4 сегмента на каждую сторону. Примените к полученному кубу модификатор Spherify с параметром 100%. Далее переведите объект в Editable Poly. В режиме модификации полигонов на виде сверху удалите все полигоны с отрицательными координатами. В результате должна получиться полусфера.

2) Для удобства работы с персонажем его создают симметричным. При этом 3dsMAX позволяет сшивать половинки изображения без потери качества. Для получения визуального изображения второй части сферы в списке модификаторов выберите Symmetry. Далее для получения более высоко полигональной модели можно применить внутренний метод разбиения NURMS или внешний – TurboSmooth – из стека модификаторов. При применении внутреннего разбиения наблюдается образование явного шва по месту стыка. Поэтому для получения более гладкой формы нужно

после модификатора Symmetry применить Turbosmooth с параметром Iterations 2. Тогда каждый полигон будет разбиваться на 4 (при 1 итерации) и еще раз на 4, т. е. в 16 раз. Для удобства дальнейшей работы можно включить режим Isoline Display, чтобы видеть с какими базовыми элементами Вы работаете.

3) Редактирование формы. Для изменения внешнего вида необходимо в стеке модификаторов перейти на нижний уровень – в Editable Poly. Включить режим редактирования вершин (Vertex). Выделить все вершины редактируемой части и отмасштабировать по Z 122%, Y 92%, X (изменив точку симметрии на Use Transform Coordinate Center) 87%.

Для создания шеи выделите 2 нижних полигона (предварительно перейдя в режим редактирования полигонов) и отмасштабируйте по Z на 15%, чтобы сделать их плоскими. Затем инструментом Extrude выдавите форму произвольно. Чтобы убрать эффект сдвоенности нужно отключить режим демонстрации конечного результата и удалить два нижних полигона и два внутренних боковых полигона и опять переключиться в режим демонстрации конечного результата.

Применив несколько раз команду Extrude вытяните уши (как у зайца) в верхней части головы. Сделайте верхнюю часть ушей более плоскими масштабируя верхние 4 вершины. Переместите точки у основания ближе к центральной плоскости поверхности ушей. Затем выделите два центральных полигона в ушах и опять примените команду Extrude, но уже, чтобы втянуть внутреннюю часть.



Для создания глаза выбираем полигон для глаза и инструментом масштаб увеличим его на 150%. Для создания поверхности необходимо сначала командой Extrude вдавить внутрь, снять выделение и еще раз выделив выдавить наружу. Инструментом Cut прорезаем форму рта. Полученные два полигона вдавливаем внутрь и образованную перегородку удаляем. Для формирования идеального поля сшивки нужно две внутренние точки рта выставить последовательно на координату X равную 0,0. Для получения нужного выражения персонажа отредактируйте инструментом Move положение точек рта.

Для повышения детализации можно воспользоваться командой Swift Loop. Она добавляет ребра либо горизонтально, либо вертикально. Разбейте центральный полигон вертикально приблизительно пополам и горизонтально так, чтобы можно было добавить нос. Подредактируйте полигон так, чтобы он приблизился к форме круга и стал плоским инструментами перемещения и масштабирования вершин. Добавьте несколько ребер на шею и отредактируйте их перемещая и масштабируя положение.

Для того, чтобы объект стал менее правильным, необходимо избавиться от симметрии. Для этого в стеке модификаторов необходимо сначала удалить режим Turbosmooth и преобразовать объект в Editable Poly. Далее опять добавить модификатор Turbosmooth. Включив режим Isoline Display модификатора Turbosmooth можно немного изменить положение отдельных узлов. Придать более естественные черты.

4) Переведите объект в Editable Poly. В стеке модификаторов должен остаться только один – Editable Poly. Для того, чтобы многократно не разбивать полигоны и для уменьшения нагрузки на процессор, применяют следующий прием. Еще раз накладывают модификатор Turbosmooth. В поле Iterations указывают 0, а в поле Render Iters ставят необходимое количество разбиений для сглаживания линий объекта, например 2. Чтобы увидеть предварительный результат нажимаем на кнопку Render Production главной панели инструментов.

### **Графическое задание. Создание фонтана**

Для этого вначале постройте половину профиля его основания. Затем примените модификатор Lathe (Тело вращения). Если в видовом окне основание фонтана выглядит неестественно, то попробуйте в свитке Parameters (Параметры) этого модификатора установить флажок рядом с Flip Normals (Переориентировать нормали). Затем из сплайнов типа Line (Линия) сделайте струи воды в фонтане. Вначале изобразите одну струю. Выделите ее. Перейдите на свиток Hierarchy (Иерархия), щелкнув на кнопке , расположенной на командной панели, и активизируйте команду Affect Pivot Only (Оказывать влияние только на опорную точку). Переместите систему координат струи воды в центр фонтана. С помощью команды Use Transform Coordinate Center (Использовать центр преобразования координат) , расположенной в выпадающем списке команд верхней основной па-

нели инструментов, установите положение центра преобразования, относительно которого будет осуществляться размножение струи, а слева выберите систему координат Local (Локальная). Затем, чтобы создать восемь струй воды, примените команду создания массива Tools – Array (Инструменты – Массив), в верхней части слева во второй строке задайте вращение (Rotate) на угол 45° вокруг оси Y, ниже в позиции для 1D (Одномерный массив) введите число 8 ( $45 \cdot 8 = 360^\circ$ ).

#### **Графическое задание. Создание зеркальной поверхности.**

Открываем Material Editor. Под ячейками с материалами идёт ряд иконок, прямо под иконками показано название материала, (например, 1-default), а справа от названия есть кнопка с надписью Standard. Щёлкаем по этой кнопке и в появившемся меню выбираем Raytrace. Если в списке Raytrace нет, то проверьте, что в левой части появившегося окна в разделе Browse From стоит New, а не Mtl Library или что-нибудь ещё. После этого параметры материала изменились и в базовых параметрах есть уже пять прямоугольников выбора цвета. Рядом с одним из них надпись Reflect и стоит галочка. Можно выбрать либо цвет, либо (если отключим галочку) проценты. Выберем в Reflect белый цвет вместо чёрного. Для того, чтобы сделать более реальный материал, надо настроить хотя бы параметры блика Specular Level и Glossiness, у зеркала должен быть блик не меньше, чем у обычного стекла.

Белый цвет в Reflect создаёт абсолютно отражающий материал. Если отразить нечего, то мы даже не увидим объект с этим материалом, объект будет отражать цвет фона. Чем светлее цвет в Reflect, тем «чище» зеркало. Для более реалистичного вида лучше оставлять Reflect немного серым. Либо можно отключить галочку рядом с Reflect и поставить не 100%, а 80-90). Создайте композицию из трех созданных элементов.

#### **Графическое задание. Создание настольной лампы**

1) Создайте настольную лампу любыми средствами.

2) Создание лампочки. Создайте стандартный примитив Sphere (Сфера). Перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и установите для объекта следующие параметры: Segments (Количество сегментов) – 24, Hemisphere (Полусфера) – 0,55. Чтобы объект принял сглаженную форму, установите флажок Smooth (Сглаживание).

Выровняйте лампочку относительно плафона. Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры: • флажки Y Position (Y-позиция) и X Position (X-позиция); • переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру); • переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру). Нажмите кнопку Apply (Применить) или ОК. Подправьте объект по оси Z вручную.

3) Добавление источников света в сцену. Чтобы добавить в сцену источник света, перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели, в категории Lights (Источники света) выберите строку Standard (Стандартные) и нажмите кнопку Omni (Всенаправленный). Создайте источник света в любой свободной точке пространства. Нажмите кнопку F9, чтобы визуализировать сцену. Вы увидите, что сцена освещена, однако в ней отсутствуют тени, отбрасываемые объектом, которые обязательно присутствовали бы в реальности. Если на полученной картинке вы не видите пола, значит, вы создали источник света под ним. Поднимите его выше вдоль оси Z и попробуйте визуализировать сцену еще раз. Для добавления теней выделите источник света Omni (Всенаправленный), перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и в свитке настроек General Parameters (Общие параметры) установите флажок Shadows On (Включить тени). Выберите тип просчета теней Shadow Map (Карта теней). Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. На полученном изображении тени должны появиться. Теперь необходимо выровнять источник света относительно плафона по всем трем осям. Для этого в окне Align Selection (Выравнивание выделенных объектов) установите следующие параметры:

флажки Y Position (Y-позиция), X Position (X-позиция) и Z Position (Z-позиция); • переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру); • переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру). Нажмите кнопку Apply (Применить) или ОК. Добавьте материал к плафону. Для этого откройте окно Material Editor (Редактор материалов), выполнив команду Rendering – Material



Editor (Визуализация – Редактор материалов), и в пустой ячейке создайте новый материал на основе Standard (Стандартный). В свитке настроек Shader Basic Parameters (Основные параметры затенения) установите флажок 2-Sided (Двухсторонний) для использования двухстороннего материала. Нажмите кнопку F9, чтобы еще раз визуализировать сцену.

На полученном изображении, свет будет падать от лампы, но большая часть картинка окажется слишком темной будет видна тень от объекта, который имитирует лампочку. Чтобы объект Sphere (Сфера) не отбрасывал тень, его необходимо исключить из списка объектов, с которыми работает источник света. Для этого выделите источник света Omni (Всенаправленный), перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и в свитке настроек General Parameters (Общие параметры) нажмите кнопку Exclude (Исключить). В списке Scene Objects (Объекты сцены) появившегося окна Exclude/Include (Исключить/Включить) выделите объект Sphered и нажмите кнопку в виде двойной стрелки. Объект будет перенесен в список правой части окна. Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. На полученном изображении тень от объекта Sphere (Сфера) больше не падает, благодаря чему видна основа лампы.

Чтобы решить проблему затемненности большей части сцены необходимо установить вспомогательное освещение. Интенсивность вспомогательных источников света, которая задается при помощи параметра Multiplier (Яркость), обязательно должна быть значительно меньше, чем основного. В качестве вспомогательных источников света часто используются источники типа Spot (Направленные). Чтобы добавить в сцену направленный источник света, перейдите на вкладку Create (Создание) командной панели, в категории Lights (Источники света) выберите строку Standard (Стандартные) и нажмите кнопку Target Spot (Нацеленный прожектор). Создайте источник света таким образом, чтобы свет падал на сцену сверху, а мишень находилась в углу, за лампой. Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену.

На полученном изображении сцена освещена, однако интенсивность вспомогательного источника света слишком велика. Чтобы уменьшить интенсивность вспомогательного источника света, выделите объект Spot (Всенаправленный), перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и свитке настроек Intensity/Color/Attenuation (Интенсивность/Цвет/ Затухание) задайте значение параметра Multiplier (Яркость) равным 0,5.

Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. На полученном изображении свет, исходящий от лампы, распределен равномерно без слишком затемненных участков. Это означает, что в целом освещение выбрано правильно. Если плафон создавался вращением сплайна, то возможно появление не круглой тени, а в виде очертаний многоугольника. Поскольку предполагается, что плафон должен быть круглым, в реальности такой тени быть не может. Чтобы исправить этот недостаток, выделите плафон, перейдите на вкладку Modify (Изменение) командной панели и в стеке модификаторов щелкните на названии модификатора Lathe (Вращение вокруг оси). В свитке Parameters (Параметры) настроек модификатора увеличьте значение параметра Segments (Количество сегментов). Выберите, например, значение 60. Нажмите клавишу F9, чтобы еще раз визуализировать сцену. Тень от плафона станет ровной.

## Раздел: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ И СЦЕН В 3DS MAX

### **Графическое задание. Создание композиции**

1. Создайте композицию из объектов и сохраните ее в виде конечного файла изображения, используя настройки визуализации.

### **Графическое задание. Создание композиции**

1. Создайте композицию из объектов и сохраните ее в виде конечного файла изображения, используя настройки камеры.

### **Графическое задание. Создание композиции**

1. Создайте чайник и примените к нему эффект слоистого тумана.

2. Сохраните чайник в виде конечного файла изображения, используя настройки камеры.

### **Графическое задание. Создание интерьера**

1. Создайте интерьер из объектов и сохраните его в виде конечного файла изображения, используя настройки камеры, анимацию, эффекты, элементы визуализации и видеомонтажа.

Шкиль Ольга Сергеевна,  
*доцент кафедры дизайна АмГУ*

Компьютерное проектирование в дизайне среды: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 54.03.01 – Дизайн, направленность (профиль) образовательной программы Дизайн среды – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017, 50 с.

---

Усл. печ. л. 3,125.